...MEDICAL LIBRARY

Die Strongyliden

in dem

Labmagen der gezähmten Wiederkäuer

und die

Magenwurmseuche.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde an der hohen veterinär-medicinischen Facultät der Universität zu Bern

vorgelegt von

Wilhelm Stödter,

Polizeitierarzt in Hamburg.

Mit vierzehn Tafeln.

Hamburg.

Druck und Verlag von A. Lefèvre Nfg., Kruse & Freiherr.

1901.

Die Strongyliden

in dem

Labmagen der gezähmten Wiederkäuer

und die

Magenwurmseuche.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde an der hohen veterinär-medicinischen Facultät der Universität zu Bern

vorgelegt von

Wilhelm Stödter,

Polizeitierarzt in Hamburg.

Mit vierzehn Tafeln.

Hamburg.

Druck und Verlag von A. Lefèvre Nfg., Kruse & Freiherr.

1901.

Auf den Antrag von Professor Dr. Guillebeau von der veterinär-medicinischen Facultät zum Drucke genehmigt.

Bern, 2. V. 1901.

Der Dekan:

A. Guillebeau.

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Verehrung

gewidmet

vom

Verfasser.

Der Labmagen der gezähmten Wiederkäuer wird von mehreren Schmarotzern aus der Gattung Strongylus heimgesucht. In der helminthologischen Literatur sind bislang 14 differente, im Labmagen der Ruminantia lebende Species aufgeführt worden. Diese Arten sind nach ihrer pathogenen Dignität und der Häufigkeit ihres Vorkommens geordnet folgende:

1. Strongylus contortus Rudolphi 1803.
2. Strongylus Ostertagi Stiles 1892.
3. Strongylus vicarius Stadelmann 1893.
4. Strongylus circumcinctus Stadelmann 1894.
5. Strongylus cervicornis M'Fadyean 1897.
6. Strongylus ventricosus Rudolphi 1809.
7. Strongylus oncophorus Railliet 1898.
8. Strongylus Curticeï Giles 1892.
9. Strongylus nov. spec. Harker 1893.
10. Strongylus instabilis Railliet 1893.
11. Strongylus colubriformis Giles 1892.
12. Strongylus gracilis M'Fadyean 1896.
13. Strongylus filicollis Rudolphi 1809.
14. Strongylus Placeï 1893.

Ausser diesen 14 Vertretern der Gattung Strongylus finden sich in der Literatur noch zwei andere Nematoden, nämlich Oesophagostomum venulosum (Rud.) und Monodontus phlebotomus Railliet als Bewohner des Labmagens der wiederkäuenden Haussäugetiere verzeichnet.

Eine genauere, vergleichend-zoologische und veterinär-pathologische Untersuchung und zusammenfassende Charakteristik aller dieser Arten ist bisher noch nicht erfolgt. Die Angaben über die einzelnen Parasiten finden sich verstreut in den verschiedensten zoologischen und veterinär-medicinischen Werken; sie sind zum grossen Teil so dürftig, so wenig genau gehalten und inhaltlich so widersprechend, dass es in vielen Fällen garnicht möglich ist, auf Grund der Beschreibungen ein zutreffendes Bild des in Frage stehenden Parasiten zu entwerfen.

Infolgedessen glaubte ich mich der vorliegenden Arbeit, in welcher alle 16 Arten Berücksichtigung finden, unterziehen zu sollen. Wenngleich ich mir die mannigfachen Schwierigkeiten dieses Unternehmens nicht verhehlte, durfte ich doch hoffen, mit Rücksicht auf das grosse, mir infolge meiner amtlichen Thätigkeit auf dem Hamburger Central-Schlachthofe zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial etwas Erspriessliches zu leisten.

Es wird im Nachstehenden vornehmlich mein Bestreben sein, die einzelnen Arten unter Berücksichtigung der in der Literatur enthaltenen Angaben und auf Grund eigener Beobachtungen und Untersuchungen so zu präcisieren, dass im einzelnen Falle die Bestimmung der vorliegenden Art schnell und leicht ermöglicht ist. Das Hauptaugenmerk wird demnach auf die gröberen, anatomischen, an lebenden oder gut conservierten Exemplaren sichtbaren Charakteristica der einzelnen Species zu legen sein; daneben sollen, so weit möglich, bei den einzelnen Arten kurze, entwicklungsgeschichtliche Daten gegeben werden; insbesondere wird die viel umstrittene Frage von der embryonalen Entwicklung des Strongylus contortus Rudolphi auf Grund eigener Beobachtungen erörtert werden. Schliesslich sollen auch die pathogene und sanitätspolizeiliche Bedeutung der einzelnen Parasiten und namentlich die für die Prophylaxis derselben in Frage kommenden Gesichtspunkte die ihnen gebührende Würdigung finden.

I. Strongylus contortus Rud. 1803, — nec Dies. 1851.

Syn.: Strong. ammonis Rud. 1819.
Strong. filicollis Molin 1860, nec Rud. 1803.

Die erste Kunde von einem beim Schafe schmarotzenden Nematoden aus der Gattung Strongylus erhalten wir von dem dänischen Gelehrten Otho Fabricius. In den „Skrivter af Naturhistorie-Selskabet“ aus dem Jahre 1793 beschreibt Fabricius unter dem Namen Strongylus ovinus einen Rundwurm des Schafes, den er im November 1780 zum ersten Male beobachtete. Diese Beschreibung bezieht sich jedoch nach meinem Dafürhalten nicht, wie bisher fast allgemein angenommen wurde, auf den später von Rudolphi als Strongylus

contortus bezeichneten Parasiten. Sowohl seiner Beschreibung als auch seinen Abbildungen nach zu urteilen, hat Fabricius mit der Bezeichnung Strongylus ovinus vielmehr den von Rudolphi später Strongylus hypostomus benannten und jetzt unter dem Namen Sclerostoma hypostomum bekannten Parasiten gemeint. Dies geht besonders deutlich hervor aus seiner Beschreibung der Mundöffnung des Strongylus ovinus. Dieselbe lautet im Original: „Her er Mundaabningen, som løber noget skjev hen til ene Side, er ellers rumelig og har en rynket Omrand, der egentlich dannes af bitte smaa Fryndser eller bløde Yrer, fremstaaende fra en liden Ring . . .“ Auch die Angaben, welche Fabricius am Schlusse seiner Abhandlung zur Feststellung der Artdiagnose seines Parasiten macht, lassen sich meines Erachtens nicht, wie man das bisher fast allgemein gethan hat, auf Strongylus contortus Rudolphi beziehen.

Die Beschreibung des nordischen Gelehrten ist trotzdem insofern sehr interessant und wertvoll, als sie unzweifelhaft die erste Beschreibung eines beim Schafe schmarotzenden Nematoden ist, denn noch im Jahre 1782 schrieb Goeze in seinem bekannten Werke: „Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper“, pag. 369: „Das Schaaf scheint unter allen Saugthieren, ausser dem Pferde, am meisten von Würmern geplagt zu seyn . . . . Von Rundwürmern aber scheint das Thiergeschlecht ganz frey zu seyn!“

Wenn hiernach auch Fabricius das Verdienst nicht abzusprechen ist, zuerst einen Fadenwurm beim Schafe beobachtet und näher studiert zu haben, so muss andererseits die Priorität der Entdeckung des Strongylus contortus ohne Frage Rudolphi zuerkannt werden. Rudolphi giebt uns in den Jahren 1808 und 1809 in seinem Werke: „Entozoorum sive Vermium intestinalium historia naturalis“ die Beschreibung eines von ihm Strongylus contortus benannten, im Labmagen des Schafes schmarotzenden Parasiten. Diese Beschreibung deckt sich allerdings in einigen Punkten nicht mit den thatsächlichen Verhältnissen, sie lässt aber in ihrem Zusammenhange doch deutlich erkennen, dass der gedrehte Pallisadenwurm aus dem Labmagen des Schafes gemeint ist. Rudolphi war anfangs der irrtümlichen Ansicht, dass sein Strongylus contortus nicht nur im Magen, sondern auch in den Bronchien der Schafe vorkäme; er sagt hierüber im ersten Bande seines Werkes pag. 348:

„Strongylus contortus, quem saepius at rariorem in ovis duodeno, copiosissimum autem in eiusdem ventriculo quarto vidi, a cel. Flormann, Professore Lundensi, ut ex speciminibus mecum communicatis apparet, in eiusdem animalis bronchiis repertus est.“ Sehr bald aber sah Rudolphi seinen Irrtum ein, und schon im zweiten Bande seines Werkes stellt er dem Strongylus contortus aus dem Labmagen den Strongylus filaria aus den Bronchien des Schafes als besondere Art gegenüber. Ueber das gegenseitige Verhältnis von Strongylus ovinus Fabric. und Strongylus contortus R. ist Rudolphi selbst sich jedoch nicht völlig klar geworden: er identificiert irrtümlicherweise beide miteinander, ohne aber dabei die Differenzen zwischen seinen Beobachtungen und der Schilderung des dänischen Forschers völlig zu übersehen. Als hauptsächlichste Merkmale des gedrehten Pallisadenwurmes giebt Rudolphi an: capite trinodi, bursa maris compressa, quadriloba, cauda feminae acuta recurva“; ferner macht er auf den gewundenen Verlauf der Eischläuche aufmerksam, welcher ihn veranlasste, den Parasiten als Strongylus „contortus“ zu bezeichnen, und fährt im Anschluss hieran fort: „Fabricii vermes ad hanc speciem pertinere, bursa marium edincit, quam cucullam, tetraphyllam, sinuatam dicit et quae nulla in specie aeque singularis visa est. Ceterum vero caput, quod ciliatum refert, tale mihi nunquam exhibitum est, neque aculeum maris, quem (contra Strongylorum morem) fissum vult, exsertum vidi. Magnitudo, feminae cauda, reliqua conveniunt.“

Weitere Angaben über Strongylus contortus erhalten wir erst zwei Decennien später, nämlich im Jahre 1831 von dem Berliner Veterinär-Anatomen E. F. Gurlt in seinem Lehrbuch der pathologischen Anatomie der Haussäugetiere. Gurlt berichtet, dass der Kopf des gedrehten Pallisadenwurmes stumpf und bisweilen mit Randflügeln versehen sei, dass der Mund drei kleine Knötchen trage, dass der Schwanzbeutel des Männchens zusammengedrückt und vierlappig sei und dass die Vulva nahe vor dem After sich befinde und durch ein kleines Höckerchen angedeutet werde.

Diesen Gurlt'schen Angaben, welche sich ihrem wesentlichen Inhalte nach mit denen Rudolphi's decken, reihten sich im Jahre 1851 die Diesing'schen Beobachtungen an. Diesing veröffentlichte in seinem Werke „Systema Helminthum“ im Jahre 1851 einige kurze Daten über den gedrehten Pallisaden-

wurm, als dessen hervortretendste Merkmale er folgende anführt: "Caput ovatum truncatum, alis duabus semiellipticis, oris limbo papillis tribus exiguis. Corpus utrinque, antrorsum tamen magis attenuatum, parum flexuosum; bursa maris bilola, lobo singulo quinqueradiato, vaginae cruribus longissimis utrinque alatis, extremitate caudali feminae acuta, apertura genitali supra caudae apicem."

Während bislang Rudolphi und Gurlt die Bursa des Strongylus contortus übereinstimmend als vierlappig beschrieben hatten, tritt uns hier in der Diesing'schen Beschreibung zum ersten Male die Angabe entgegen, dass die Bursa von zwei Lappen gebildet werde. Diesing verleiht dieser seiner Angabe noch einen wesentlichen Nachdruck, indem er in einer besonderen „Nota" sagt: „Bursam maris minime quadrilobam, imo bilobam vidi!" Es stehen sich also hier bezüglich der Bursa des Männchens zwei Angaben direct gegenüber. Allerdings erscheint es sehr fraglich, ob Diesing wirklich Srongylus contortus gesehen hat; wahrscheinlich hat er das Oesophagostomum venulosum (Rud.) 1809 irrtümlicherweise für den gedrehten Pallisadenwurm gehalten.

Mit den weiteren Veröffentlichungen mehren sich derartige Widersprüche in auffallender Weise. So giebt Schneider in seiner klassischen, im Jahre 1866 erschienenen Monographie der Nematoden im Gegensatz zu den bisherigen Beobachtern an, dass der Mund des Strongylus contortus rund sei und keine bemerkbaren Lippen und Papillen besitze. Die Bursa lässt Schneider aus drei Lappen (zwei Seitenlappen und einem Mittellappen) bestehen. Dagegen hat Baillet in einiger Entfernung von der Mundöffnung oft zwei kleine, seitlich gelegene, conisch geformte Gebilde beobachtet, welche er als Papillen anzusehen geneigt ist. Die Bursa des Männchens bezeichnet Baillet als zweilappig und fährt dann fort: „Chacun de ces lobes est soutenu par six côtes épaisses, auxquelles s'ajoute une côte courte, impaire, bifurquée, placée à la limite de la fente, qui sépare les lobes." Im Gegensatze zu der Angabe Gurlt's, dass der Sitz der Vulva bei unserem Parasiten durch ein kleines Höckerchen angedeutet werde, stellte Baillet fest, das die Vulva von zwei Seitenflügeln begrenzt und von einem zungenförmigen Fortsatz überdeckt werde.

Die nächste, auf die vorliegenden Fragen bezug habende Veröffentlichung stammt von Nörner; dieser Gelehrte war der erste, welcher den Spicula der Strongyliden die ihnen gebührende Aufmerksamkeit schenkte. Er machte darauf aufmerksam, das es vom praktischen Standpunkte aus sich empfehlen dürfte, an Stelle der Beschaffenheit der Bursa lieber die Form der Spicula zur systematischen Einteilung der Strongyliden zu benutzen, da das Ausbreiten der Bursa oft mit grossen Schwierigkeiten verknüpft sei. In seiner kleinen, im Jahre 1881 erschienenen Abhandlung: „Zur Kenntniss der Spicula der Strongyliden" giebt Nörner u. A. auch eine gute Abbildung und Beschreibung der Spicula des Strongylus contortus, welche später bei der Beschreibung des gedrehten Pallisadenwurmes Berücksichtigung finden wird.

An die Nörner'sche Abhandlung schliesst sich in chronologischer Folge die Arbeit von Cooper Curtice: „The animal Parasites of Sheep". Curtice stimmt in seiner kurzen Beschreibung unseres Parasiten mit den Angaben Baillet's im Wesentlichen überein, jedoch lässt er einen dritten Bursallappen von einem der Seitenlappen ausgehen. Er schreibt nämlich: „Bursa deeply bilobed, with a small dorsal lobe attached to one of the pair." Die Vulva wird nach Curtice von einem warzenähnlichen (nipple-like) Vorsprung bedeckt. Seitenflügel in der Gegend der Vulva erwähnt er jedoch nicht.

Zürn lässt unseren Parasiten in Übereinstimmung mit Schneider's Angaben mit nacktsaumiger Mundöffnung versehen sein, jedoch schreibt er der Geschlechtsgegend des Weibchens im Gegensatz zu den bisherigen Beobachtern zwei verschieden lange Warzen zu.

Neumann und Railliet endlich geben übereinstimmend an, dass am vorderen Körperende des Strongylus contortus zwei seitliche Papillen sichtbar seien; sie treten auch sonst im Wesentlichen den Baillet'schen Angaben bei, lassen jedoch die beiden seitlichen Lappen der Bursa im Gegensatz zu Baillet's Beobachtungen (6 Rippen) und Diesing's Angaben (5 Rippen) nur von 4 Rippen gestützt sein, von denen die vordere und die mittlere dichotomisch verzweigt sind. Der rechte Lappen besitzt ein accessorisches Läppchen mit zwei Rippen, deren Enden eine gabelige Spaltung aufweisen.

Hiermit sind die in der mir zugänglich gewesenen Literatur über unseren Parasiten enthaltenen anatomischen Angaben ihrem wesentlichen Inhalte nach wiedergegeben worden. Sie bestätigen nur das, was ich schon oben mit bezug auf die im vorliegenden Falle zu berücksichtigenden Angaben der verschiedenen Forscher erwähnt habe: sie widersprechen sich inhaltlich in auffallender Weise. Dieser Umstand wird allerdings zum Teil erklärlich, wenn man bedenkt, dass den älteren Forschern bei ihren Untersuchungen nicht die vorzüglichen technischen Hülfsmittel zu Gebote standen, deren sich die neueren Forscher in ausgedehntester Weise bedienen konnten.

Ähnlich widersprechend wie die anatomischen Daten sind die entwicklungsgeschichtlichen Notizen, welche sich auf Strongylus contortus beziehen. Nach den Untersuchungen C. Baillet's sollen die Eier des gedrehten Pallisadenwurmes zur Zeit der Ablage in der Regel einen vollständig entwickelten Embryo enthalten; diejenigen Eier, welche einen solchen Embryo nicht einschliessen, sollen sich ausserhalb des Muttertieres im Wasser weiter entwickeln, während die anderen im Wasser sofort ihren Embryo ausschlüpfen lassen. Diesen Angaben Baillet's tritt Lachmann entgegen; derselbe behauptet, dass die Eier zur Zeit der Ablage keinen lebenden Embryo einschliessen, sondern dass der Dotter nur eine Differenzierung in zwei, vier oder höchstens acht Furchungskugeln wahrnehmen lasse. Cooper Curtice schliesslich sagt über diesen Punkt in seinem schon oben erwähnten Werke: „The ovoid eggs are laid in the gastrula form or after they have passed through the segmentation stage . . .“ und fährt dann später fort: „The life history of Strongylus contortus seems to be apparently simple: The eggs fall to the ground, they are eaten by other sheep along with their feed and they than arrive at the stomach and develop there.“ —

Welche dieser Ansichten ist die richtige?

Ehe ich an die Beantwortung dieser entwicklungsgeschichtlichen Frage gehe, sei es mir gestattet, zunächst einige Worte über das Vorkommen des Strongylus contortus Rud. zu sagen. Im Anschluss hieran werden dann auf Grund eigener Wahrnehmungen zunächst die wichtigsten anatomischen Charakteristica unseres Parasiten und hierauf die von mir zwecks endgültiger Lösung der entwicklungsgeschichtlichen Frage angestellten embryologischen Versuche geschildert werden.

1. Vorkommen und Verbreitung des Strongylus contortus Rud.

Der gedrehte Pallisadenwurm (twisted strongle, strongyle contourné) lebt im Labmagen, seltener auch im Zwölffingerdarm von Ovis argali, Ovis aries L., Capra hircus L. und Antilope rupicapra Erxl. —

Railliet und Lucet haben ihn ausserdem im Labmagen einer Färse, Neumann im Labmagen einer Kuh gesehen. Ich selbst habe den Parasiten häufig im Labmagen der Schafe und ziemlich oft im Labmagen junger und älterer Rinder gefunden; ich kann somit die Beobachtungen von Railliet, Lucet und Neumann bestätigen.

Ich habe auf dem Hamburger Central-Schlachthofe in den Jahren 1898—1900 (und zwar vorwiegend in den Monaten Juli-November) ca. 600 Labmägen von Schafen und ca. 300 Labmägen von Rindern untersucht. Die Tiere stammten teils aus Dänemark, teils aus Holstein, Mecklenburg und Hannover. Der Labmagen der Schafe enthielt in 15 %, der Labmagen der Rinder in 6 % der untersuchten Fälle lebende, geschlechtsreife Exemplare (♂ und ♀) des Strongylus contortus.

Das Vorkommen des gedrehten Pallisadenwurmes im Labmagen des Hausrindes kann somit nach meinen Beobachtungen nicht, wie man bisher glaubte, als sehr seltener Zufall angesehen werden; man kann vielmehr ohne Frage zu den oben genannten vier Wirten unseres Parasiten Bos taurus L. als fünften hinzufügen.

Der Strongylus contortus gehört in Deutschland zu den gefürchtetsten tierischen Parasiten. Indem er der Labmagenschleimhaut der Lämmer Blut entzieht, bedingt er in vielen Fällen eine perniciöse Anaemie der Wirtstiere, welcher oft Hunderte von Lämmern zum Opfer fallen. Gurlt, Gerlach, Röll, Zürn, u. A. haben die Krankheit, welche namentlich im Sommer in sumpfigen Gegenden häufiger aufzutreten pflegt und sich zuweilen noch mit der sogenannten verminösen Bronchitis compliciert, in Deutschland unter dem Namen „rote Magenwurmseuche“ näher beschrieben. Auch in England und Schottland fordert die durch den Strongylus contortus — the twisted strongle — verursachte rote Magenwurmseuche, wie Williams angiebt, viele Opfer. In Frankreich dagegen scheint unser dort

mit dem Namen „Strongyle contourné“ bezeichneter Parasit weniger Schaden anzurichten, trotzdem aber sind doch einige ernster verlaufene Fälle der „Strongylose de la caillette“ von Rossignol, Lucet, Durand und Julien in der französischen Literatur beschrieben worden. Lachmann hat ferner im südlichen Algier schwere, seuchenhafte, durch den Strongylus contortus bedingte Erkrankungen der Schafe beobachtet. Ähnliche Beobachtungen liegen vor aus Oesterreich und Italien, aus Nord- und Süd-Amerika, ja sogar aus Japan. Man sieht hieraus, dass der Strongylus contortus nicht nur ein recht gefährlicher, sondern auch ein sehr weit verbreiteter Schmarotzer ist.

2. Körpergestalt und innerer Bau.

Die anatomischen Verhältnisse des Strongylus contortus Rud. lassen sich, soweit sie für unsere Zwecke in Frage kommen, infolge der ausserordentlichen Durchsichtigkeit der Cuticula an ganzen lebenden Tieren mit einiger Geduld recht gut studieren; ferner bieten Zupfpräparate von Exemplaren, welche vierundzwanzig Stunden lang in physiologischer Kochsalzlösung gelegen haben, insbesondere für das Studium der Geschlechtsorgane sehr gut geeignete Objecte. Für das Studium der feineren histologischen Verhältnisse des Strongylus contortus ist jedoch die Anfertigung von Schnittserien unentbehrlich.

Was nun zunächst die äussere Körperform betrifft, so stellt der Strongylus contortus, wie die Figur 7 zeigt, einen schlanken, cylindrischen Wurm dar; das Männchen hat eine durchschnittliche Länge von 13—15 mm, während das Weibchen durchschnittlich eine Länge von 20—25 mm erreicht. Diese Grössenangaben können jedoch nur als Mittelwerte dienen; ich habe Männchen, welche nur 7 mm und Weibchen, die nur 10 mm lang waren, gefunden, während andererseits auch Exemplare vorkommen, welche die respectable Länge von 30 mm erreichen. Die Farbe des Wurmes ist eine graue oder graurote, je nachdem, ob wenig oder viel Blut des Wirtstieres von den Parasiten aufgesogen ist.

Die innere Körpereinrichtung des gedrehten Pallisadenwurmes ist relativ einfach. Der Körper des Strongylus contortus besteht, wie der aller Nematoden, aus zwei ineinander steckenden Röhren, deren innere das Darmrohr, deren äussere den Leibes-

schlauch darstellt. Das Darmrohr beginnt vorn mit dem Mund, hinten öffnet es sich in den After. Mund und After sind ihrer physiologischen Thätigkeit nach zwar Teile des Ernährungsapparates, in ontogenetischer Beziehung aber sind sie als Teile des Leibesschlauches anzusehen. Zwischen Darm und Leibesschlauch liegt sowohl bei Männchen wie bei Weibchen der Geschlechtsapparat, welcher sich beim Weibchen in schraubenförmigen Drehungen um den Darm wickelt. Mit Rücksicht auf diese, schon bei oberflächlicher Besichtigung des Wurmes in die Augen fallende anatomische Lagerung der weiblichen Geschlechtsorgane nannte Rudolphi den Parasiten Strongylus contortus.

1. Das Darmrohr des gedrehten Pallisadenwurmes stellt einen, in seinen einzelnen Abschnitten verschieden weiten und verschieden gebauten Schlauch dar, welcher mit dem kleinen, runden, unbewaffneten Munde am vordersten Ende des Tieres beginnt und sich unter mehrfachen Krümmungen durch den Körper hindurchzieht, um beim Weibchen ventralwärts, 0,37 mm vor der Schwanzspitze, beim Männchen gemeinsam mit dem Geschlechtsapparate in einer Kloake zu enden. Vom ontogenetischen Standpunkte aus kann man am Darme drei deutlich von einander getrennte Abteilungen unterscheiden, nämlich:

a. den Vorderdarm, dessen innere Auskleidung ectodermalen Ursprunges ist,
b. den Mitteldarm, dessen Epithel dem Entoderm entstammt, und
c. den Enddarm, welcher aus dem Ectoderm hervorgegangen ist.

Die einzelnen Abschnitte unterscheiden sich sowohl durch ihre Weite, als auch durch ihren Bau.

Der Vorderdarm (Schlund, Oesophagus) beginnt mit der ausserordentlich kleinen, nackten Mundöffnung. Er hat, ebenso wie der Schlund von Strongylus micrurus und Strongylus paradoxus, eine durchschnittliche Länge von 1,3 –1,5 mm; seine grösste Breite beträgt 0,15 mm. Wie Fig. 1 zeigt, stellt der Schlund des Strongylus contortus einen in gerader Richtung verlaufenden, an seinem hinteren Ende bulbusartig verdickten Schlauch mit fast gleich bleibendem Lumen dar. Der Oesophagusbulbus ist bei dem Strongylus contortus relativ wenig ausgebildet. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei anderen Strongyliden, z. B. Strongylus longevaginatus und Strongylus Ostertagi

Stiles. Den Gattungen Eustrongylus und Dochmius fehlt, wie Jägerskiöld angiebt, ein deutlicher Bulbus oesophagi gänzlich. Innen wird das Schlundrohr des Strongylus contortus von einer feinen, chitinartigen Membran ausgekleidet, die ohne Unterbrechung in die Cuticula des Körpers übergeht; die eigentliche Schlundwandung besteht aus einer protoplasmatischen, mit radiären Streifen versehenen Substanz, in welche am Bulbusende grosse, helle, schon am lebenden Tiere oft deutlich hervortretende, mit Kernkörperchen versehene Zellkerne (Fig. 3 z k) eingelagert sind. Nach aussen wird der Schlund von einer structurlosen Membran umschlossen.

Was die histologische und histogenetische Natur der die eigentliche Schlundwandung bildenden Substanz anbetrifft, so glaube ich, dass die in dieser Substanz sichtbaren Radiärfasern nicht, wie man vielfach noch annimmt, als Muskelfasern anzusprechen sind; ich bin vielmehr der Ansicht, dass der eigentliche Schlundkörper des Strongylus contortus als streifig differenzierte Zellsubstanz von Epithelzellen angesehen werden muss. Diese Ansicht, die auch Ströse in seiner Beschreibung des Strongylus micrurus vertritt, findet ihre wesentlichste Stütze in den entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen Bütschli's, welche dargethan haben, dass die Wandung des Schlundes bei den Embryonen sich aus einem einschichtigen Epithel zusammensetzt.

Neuerdings sind von Jägerskiöld, Loos u. a. innerhalb der Schlundwandung der Nematoden sogenannte Oesophagusdrüsen beobachtet worden. Nach Loos ist der Ausführungsgang der Oesophagusdrüse bei dem Strongylus subtilis L. aus dem Dünndarme der Fellachen schon am lebenden Parasiten deutlich sichtbar. Mir ist es nicht gelungen, an lebenden Exemplaren des Strong. contortus R. einen derartigen, innerhalb der Schlundwandung liegenden Drüsen-Ausführungsgang zu constatieren.

An den Schlund schliesst sich der Mitteldarm (Chylusmagen) an. Derselbe tritt bei der Besichtigung des lebenden Tieres nicht überall deutlich hervor, da er vielfach (ähnlich wie bei Strongylus Ostertagi Stiles) von den mächtig entwickelten Geschlechtsorganen verdeckt wird. Die Wandung des Chylusmagens besteht beim gedrehten Pallisadenwurm, wie bei allen Nematoden, aus einer einzigen Zelllage von ziemlich flachen Epithelzellen. (Fig. 3 e p). Die einzelnen Zellen haben einen deutlichen, eiförmigen, zuweilen mit Kernkörperchen versehenen

Kern. Die Zellgrenzen sind beim lebenden Tiere grösstenteils so undeutlich, dass sich meistens nur aus der Lage der Kerne die Lage der einzelnen Zellen erraten lässt. Nach aussen werden die Zellen von einer zarten, structurlosen Membran überzogen. Eine Musculatur ist dem Chylusmagen nicht zu eigen; die Fortbewegung der Ingesta geschieht durch die Leibesmuskulatur, deren Wirkungen sich bei dem einfachen Bau des Strongylus contortus leicht auf den Darm übertragen.

Der Enddarm (Fig. 2 e d) ist vom Mitteldarm deutlich abgesetzt; sein Lumen ist wesentlich kleiner als das der übrigen Darmabschnitte. Das Epithel des Mitteldarmes setzt sich in den Enddarm nicht fort; letzterer besteht nur aus einer Cuticula, welche, wie Fig. 6 zeigt, an der Afteröffnung direct in die Cuticula des Körpers übergeht. Sehr deutlich tritt beim weiblichen Tiere der Muskelapparat des Afters in die Erscheinung (Fig. 6 a m u). Ich habe denselben in den bisherigen Beschreibungen des Strongylus contortus nirgends erwähnt gefunden, doch scheint er bei Strongylus micrurus nach Ströse's Untersuchungen in ähnlicher Vollkommenheit vorhanden zu sein. Man sieht diese Muskulatur bei lebenden Weibchen in Gestalt deutlicher Fasern fächerförmig von der Afteröffnung nach der Körperwandung verlaufen. Dass diese Fasern als Muskelfasern angesprochen werden müssen, geht aus ihrer physiologischen Thätigkeit hervor: man findet sie am lebenden Tiere bei erweiterter Afteröffnung contrahiert, bei geschlossenem After dagegen ausgestreckt.

Ähnlich wie bei vielen anderen Nematoden, insonderheit bei Strongylus micrurus, Strongylus paradoxus und Strongylus Ostertagi Stiles finden sich auch bei Strongylus contortus in der Umgebung des Enddarms einzelne birnförmige Zellen mit Kern und Kernkörperchen. (Fig. 6 b z). Walter hat diese Zellen bei Oxysoma ornatum, wo sie sehr schön entwickelt sind, für Ganglien erklärt; Claparède, der sie bei Ascaris mucronata beobachtet hat, vergleicht sie mit einzelligen Drüsen. Auch Leuckart, Jägerskiöld, Stadelmann, Augstein, Looss u. a. haben sich für die Drüsennatur dieser bei den Nematoden öfter vorkommenden Zellen ausgesprochen. Ich glaube nicht, dass diese Zellen als Ganglien angesehen werden können, — das Nervensystem der Strongyliden wird vielmehr nur durch den in der Schlundgegend befindlichen Nervenring repräsentiert —, dagegen

scheint mir auch die Drüsenfunction dieser eigenartigen Zellen bislang nicht sicher erwiesen zu sein. Hoffentlich geben weitere, an anderen Nematoden angestellte Untersuchungen hierüber bald näheren Aufschluss.

2. Der Leibesschlauch des Strongylus contortus besteht aus zwei Hauptschichten, der äusseren Hautschicht und der inneren Muskelschicht.

Die äussere Hautschicht wird ihrerseits aus einer Cuticula und einer Subcuticula zusammengesetzt.

Die sehr durchsichtige Cuticula trägt zahlreiche, feine Querstreifen und ist ausserdem, ähnlich wie die Cuticula von Strongylus ventricosus, filicollis und filaria durch etwa fünfzig je 0,02 bis 0,03 mm von einander entfernte Längsstreifen charakterisiert. Sie ist bei dem Strongylus contortus ebenso wie bei dem von v. Rzewuski studierten Strongylus paradoxus Mehl. keine homogene Masse, sondern sie besteht aus vielen, durch die erwähnten Querstreifen äusserlich angedeuteten Ringen, welche durch eine dünne Chitinschicht mit einander verbunden sind. Die Subcuticula zieht sich unterhalb der Cuticula in mässiger Dicke hin; nur an der über der Vulva befindlichen, bei den Geschlechtsorganen näher zu beschreibenden Hautduplicatur erreicht sie eine durchschnittliche Dicke von 0,075 mm. Abgesehen von den in der Geschlechtsgegend bei Männchen und Weibchen befindlichen, später zu beschreibenden, epidermoidalen Gebilden konnte ich bei vielen, aber nicht bei allen Exemplaren in der Schlundgegend und zwar 0,4 bis 0,6 mm hinter der Mundöffnung die seit Diesing von allen Forschern erwähnten, beiden kleinen, durchschnittlich 0,01 mm hohen, in einem Winkel von 45° schräg nach hinten gerichteten, conisch geformten, epidermoidalen Gebilde constatieren. Mit Rücksicht auf ihre Lage und ihre Gestalt habe ich diese Gebilde als seitliche Halspapillen (Fig. 1 h p) bezeichnet. Bei lebenden Exemplaren des Strongylus contortus habe ich bemerkt, dass diesen Papillen eine gewisse Beweglichkeit zu eigen ist. Während sie in der Regel in einem spitzen Winkel nach hinten gerichtet sind, liegen sie zeitweise der Körperwandung dicht an und entgehen dann leicht der Beobachtung.

Nach innen grenzt die Subcuticula an den Muskelschlauch. Sie wuchert mit vier Längslinien, von denen die beiden seitlich

gelegenen das in der Schlundgegend mit einem bei lebenden Tieren in der Regel gut sichtbaren Excretionsporus nach aussen mündende Wassergefässsystem aufnehmen, in diesen Muskelschlauch hinein. Der letztere repräsentiert den grössten Teil der Gesamtmuskulatur des Strongylus contortus; er charakterisiert den Strongylus contortus als Meromyarier und ist, ähnlich wie Stadelmann das für Strongylus Ostertagi Stiles angiebt, durch eigentümliche, bandförmig verlängerte Muskelzellen gekennzeichnet. Die sogenannte Organmuskulatur, d. h. die Muskulatur des Darmes (Schliessmuskel des Afters) und der Geschlechtsorgane ist bei dem gedrehten Pallisadenwurme relativ kräftig entwickelt; sie ist teils bei der Beschreibung des Darmapparates schon beschrieben worden, teils wird sie bei der nun folgenden Schilderung des Geschlechtsapparates behandelt werden.

3. Die Geschlechtsorgane.

a. Weibliche Organe. Im Grossen und Ganzen besteht der weibliche Geschlechtsapparat des Strongylus contortus aus zwei langen, vielfach verschlungenen und den Darm umwickelnden Röhren, welche in einen gemeinsamen unpaaren Ausführungskanal münden. Diesem Situs der weiblichen Geschlechtsorgane verdankt der gedrehte Pallisadenwurm, wie schon oben erwähnt, seinen Namen.

An dem weiblichen Geschlechtsapparat kann man ohne Schwierigkeit drei Hauptabschnitte unterscheiden, nämlich

1. den Ovarialteil,
2. den Uterinteil und
3. die Vaginalportion.

Am unversehrten, lebenden Tiere lassen sich die einzelnen Teile allerdings nicht immer gut übersehen, denn die einzelnen Organe schlingen sich oft neben- und übereinder hin und decken sich stellenweise so vollkommen, dass eine richtige Orientierung in vielen Fällen ganz unmöglich ist. Man ist deshalb genötigt, die Geschlechtsorgane frei zu präparieren, eine Operation, welche bei einiger Uebung ziemlich leicht gelingt. Erst dann bekommt man den nötigen Ueberblick über die Lage und die Bedeutung der einzelnen Teile. Die Figur 15 III ist von mir nach einem frischen Präparat gezeichnet und dürfte, glaube ich, eine gute Übersicht über die Organisation des ganzen weiblichen Geschlechtsapparates darbieten.

1. Der Ovarialteil. Derselbe besteht bei dem gedrehten Pallisadenwurm aus zwei, an ihrem vorderen Ende blind geschlossenen Eischläuchen. Der eine derselben beginnt ca. 3 mm hinter der Mundöffnung und läuft, indem er sich in Schraubenwindungen um den Darm wickelt (Fig. 4 I ovs) dem hinteren Körperende zu. Der zweite Ovarialschlauch beginnt 1 bis 2 mm weiter caudalwärts als der erste; er schliesst sich alsbald dem ersten Eischlauch an und windet sich dann (Fig. 4 I ovs) gemeinschaftlich mit diesem in Schraubenwindungen um den Darm. Die Zahl der Windungen, welche die Eischläuche auf ihrem Wege vom vorderen Körperende bis zur Vulva ausführen, schwankt je nach der Grösse des Weibchens; im allgemeinen werden nicht mehr als zehn Windungen gezählt. Derjenige der beiden Eischläuche, welcher ca. 3 mm hinter der Mundöffnung seinen Anfang nimmt, also der vordere Ovarialschlauch, geht vor der Vulvagegend in einen ziemlich lang gestreckten Uterus über, der andere Eischlauch setzt seinen Weg caudalwärts fort, indem er sich zunächst sowohl um den Darm als auch um den eben erwähnten Uterus schlängelt. Nachdem er die Vulvagegend passiert hat, läuft er dann in ziemlich gerader Linie neben dem zweiten, caudalwärts von der Vulva gelegenen Uterus her und wendet sich schliesslich, nur noch 0,7 bis 1,0 mm von der Schwanzspitze entfernt, wieder nach vorn (Fig. 2 I uo), um kurz darauf in den caudalwärts gelegenen zweiten Uterus, der in Form und Grösse dem ersten Uterus vollkommen gleicht, überzugehen (Fig. 15 III). Die Wandungen der Eischläuche bestehen aus feingekörnten Epithelzellen, welche einer glasig-hellen, structurlosen Basalmembran aufsitzen. Schneider hat bezüglich dieser Epithelzellen die Frage aufgeworfen, ob dieselben bei den Nematoden an sich contractil sind, oder ob die peristaltischen Bewegungen, welche er z. B. bei den Gattungen Leptodera und Pelodera zu beobachten Gelegenheit hatte, durch Muskelfasern bedingt werden. Ich habe rücksichtlich dieser Frage alle mir zugänglichen lebenden Exemplare des Strongylus contortus untersucht. Hierbei stellte es sich heraus, das auch die Eischläuche des Strongylus contortus peristaltische Bewegungen zeigen, welche — da Muskelfasern an den Eischläuchen des Strongylus contortus nicht nachweisbar sind meiner Ansicht nach nur durch eigene Contractilität der

Zellen der Eischläuche bedingt sein können. Der Innenraum der Eischläuche wird, wie schon der Name andeutet, von verschieden weit entwickelten und verschieden geformten Eikeimen angefüllt, welche am blinden Ende der Eischläuche (das mit Recht mit dem Ovarium höherer Tiere verglichen worden ist), kaum von einander isoliert werden können, in den unteren Abschnitten der Eischläuche aber schon eine deutlich ovoïde Gestalt (Fig. 16 III ov) angenommen haben.

2. Der Uterinteil. Derselbe setzt sich zusammen aus der Samentasche und aus dem eigentlichen Uterus.

Die Samentasche (Fig. 16 III sam) stellt gewissermassen das Bindeglied zwischen dem Eischlauch (Fig. 15 III ovs) und dem eigentlichen Uterus (Fig. 16 III ut) dar. Da, wo der Ovarialschlauch in die Samentasche übergeht (Fig. 16 III), befinden sich relativ grosse, kubische, mit deutlichem Kern versehene Zellen, welche ich mit Rücksicht auf ihre Lage als Grenzzellen (Fig. 16 gz) bezeichnen möchte. Diese Zellen, welche ich in den bisherigen Beschreibungen von Strongyliden nirgends erwähnt gefunden habe, unterscheiden sich durch ihr Aussehen deutlich sowohl von den gekörnten niedrigen Epithelzellen der Eischläuche, als auch von den ausserordentlich hohen, stäbchenförmigen Epithelzellen der Samentasche. Die letzteren haben ein sehr charakteristisches Aussehen (Fig. 16 cylep). Sie ragen ähnlich, wie wir das von dem Strongylus paradoxus Mehl. kennen, zottenartig in das Innere der Samentasche hinein. Etwa in der Mitte der Samentasche erreichen sie die grösste Länge; je weiter sie sich aber dem Uterus nähern, desto niedriger werden sie und desto geräumiger wird das Lumen der Samentasche. An der Übergangsstelle der Samentasche in den Uterus werden die Zellen ganz klein und niedrig und bilden schliesslich (Fig. 16 III plat) einen ganz allmählichen Übergang zu den flachen Plattenepithelzellen des Uterus.

Der Uterus besteht aus dem Uteruskörper (Corpus uteri) und dem Uterushals (Cervix uteri). Beide sind deutlich von einander zu unterscheiden. Die Wandung des Uteruskörpers wird nämlich von einer zarten, inwendig mit Plattenepithelzellen ausgekleideten Membran gebildet (Fig. 16 plat), während der Cervix uteri eine kräftige, mit muskulöser Ring- und Längsfaserschicht versehene Wandung besitzt (Fig. 15 III cu). Ausserdem ist das Lumen des Corpus uteri verhältnismässig

weit, so dass zwei oder gar drei Eier nebeneinander liegen können, wogegen das Lumen des Uterushalses, der Canalis cervicalis uteri, ziemlich eng ist und nur einem Ei den Durchtritt gestattet.

3. Die Vaginalportion. Beide Uteri münden in eine kurze, gemeinschaftliche, mit einer chitinösen Auskleidung versehene Vagina, welche ihrerseits in die Vulva übergeht. Die Vulva befindet sich 3,0 bis 4,5 mm von der Schwanzspitze entfernt und ist durch ganz eigenartige, zur Kennzeichnung des Strongylus contortus wichtige und daher hier näher zu beschreibende, cuticulare Gebilde ausgezeichnet. Das eine dieser cuticularen Gebilde stellt einen zungenförmigen, etwa 0,75 mm langen Deckel dar, welcher die Vulva vollkommen überdacht. (Fig. 14 v u d). Dieser Deckel hat einen glashellen, durchscheinenden, fein quergestreiften, 0,07 bis 0,08 mm breiten Saum (Fig. 14 II s a u m), ausserdem weist er einzelne Muskelfasern auf. Die Breite des Deckels ist verschieden; die grösste von mir constatierte Breite desselben betrug 0,30 mm. Für gewöhnlich ist dieser zungenförmige Deckel in einem spitzen Winkel schräg von vorn nach hinten gerichtet; zur Zeit der Begattung aber wird der Deckel, wie ich in einem Falle zu beobachten Gelegenheit hatte, hochgeklappt, so dass er sich beinahe in rechtem Winkel zur Längsachse des Körpers befindet. Dies Aufrichten des Deckels, durch welches die Vulvaöffnung für die Begattung freigegeben wird, dürfte durch die in den Deckel hineinziehenden Muskelfasern ermöglicht werden. Ausser diesem die Vulva überdachenden, zungenförmigen Gebilde befinden sich in den meisten Fällen seitlich von der Vulva noch zwei ungleich lange, keulenförmige Hauterhebungen. Der Kopf jeder dieser beiden Keulen trägt eine breite, helldurchscheinende, feingestreifte Kappe, welches die Form eines Kugelabschnittes hat und dasselbe Lichtbrechungsvermögen besitzt wie der Saum des zungenförmigen Deckels. Dieser zungenförmige Deckel ist für die Weibchen des Strongylus contortus geradezu charakteristisch. Ich habe ihn bei den Weibchen des Strongylus contortus niemals vermisst, dagegen konnte ich ziemlich häufig constatieren, dass die beiden keulenförmigen Hautgebilde entweder ganz fehlten oder aber nur rudimentär entwickelt waren. In ganz seltenen Ausnahmefällen habe ich auch den zungenförmigen Deckel nur rudimentär entwickelt gefunden. Die Figuren 8 bis

14, Tafel II, stellen Ansichten der Vulvagegend des Strongylus contortus dar; sie sind von mir sämtlich nach lebenden Exemplaren gezeichnet und dürften die im Vorhergehenden geschilderten interessanten Gebilde in ausreichender Weise illustrieren.

b. Männliche Organe. Die Geschlechtsröhre des männlichen Strongylus contortus bildet, wie das bei den Strongyliden die Regel ist, einen einfachen, im ersten Drittel des Körpers blind beginnenden Schlauch. Derselbe windet sich, indem er je nach der Grösse des Männchens 3—5 lockere Schlingen beschreibt, um den Darm und endigt dann in einen geraden Kanal, welcher mit dem Enddarm zusammen ausmündet. An diesem Schlauche lassen sich schon beim lebenden Tiere drei Abteilungen erkennen, nämlich der Hoden, die Samentasche und der Ductus ejaculatorius, deren Gestalt und gegenseitige Lagerung durch die schematische Figur 22 IV dargestellt wird. In histologischer und anatomischer Beziehung stimmen diese drei Abschnitte der männlichen Geschlechtsröhre mit dem bisher über den männlichen Ceschlechtsapparat der Strongyliden Bekannten durchweg überein, dagegen erheischen die von den Autoren bisher so ausserordentlich verschieden geschilderten Begattungsorgane des männlichen Strongylus contortus, die Bursa und die Spicula, wegen ihrer typischen Gestaltung hier eine eingehendere Berücksichtigung.

Die Bursa besteht aus drei deutlich von einander getrennten Lappen, nämlich aus zwei grossen Seitenlappen (Fig. 18 IV s l a) und einem kleinen Mittellappen (Fig. 18 IV m l a), welcher unsymmetrisch vor einem der Seitenlappen steht. Am lebenden Tiere kann man beobachten, dass die Seitenlappen zangenartig zusammengreifen (Fig. 20 IV). Will man ein gutes Bild von der Bursa erhalten, so empfiehlt es sich, das hintere Körperende des Parasiten abzuschneiden und dasselbe nach Zusatz von etwas destilliertem Wasser oder Glycerin mitsammt der Bursa zwischen einem Objectträger und einem Deckgläschen leicht zu pressen; die Bursa breitet sich dann in der Regel vorzüglich aus; etwaige kleine Faltenbildungen der Bursalmembran lassen sich meistens durch vorsichtiges Verschieben des Deckgläschens corrigieren. Ich habe auf diese Weise tadellose mikroskopische Bilder von der Bursa bekommen, welche ich teils durch Handzeichnung mittelst des Zeichnungsapparates, teils durch Mikrophotographien festgehalten habe. Jeder Seitenlappen ist, wie

meine auf etwa 50 Einzelbeobachtungen lebender Männchen basirenden Feststellungen ergeben haben, durch sechs Rippen gestützt und zwar durch:

1) eine gestreckt verlaufende hintere Aussenrippe,
2) zwei leicht gekrümmte Mittelrippen,
3) eine geradlinig verlaufende Aussenrippe und
4) zwei relativ stark gekrümmte Vorderrippen.

Der Mittellappen besitzt zwei, einem gemeinsamen Stamme entspringende Hinterrippen. (Fig. 20 h r).

Der von Rippen freie Teil der Bursallappen besteht nur aus einer doppelten, insektenflügelähnlichen, glashellen Lamelle, in den Rippen aber finden wir die Bestandteile der Cuticula und Subcuticula vertreten; infolgedessen hat der von Rippen freie Teil der Bursa eine durchsichtige Beschaffenheit, während die Rippen selbst undurchsichtig sind. Der durchsichtige Teil der Bursa zeigt unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung eine feine Streifung; bei stärkerer Vergrösserung sieht man, dass diese Streifung durch eine eigenartige, charakteristische Zeichnung der Bursa bedingt wird. Der äussere Rand der Bursallappen zeigt nämlich teils eine quadratische beziehungsweise oblonge Täfelung, teils eine pallisadenförmige Zeichnung. Der zwischen den einzelnen Rippen gelegene Teil der Bursallappen dagegen lässt eine unregelmässige Felderung erkennen. Ich habe diese interessante Zeichnung der Bursa auf der Fig. 21 IV wiederzugeben versucht.

Die Spicula bestehen aus einer chitinösen Substanz, haben eine gelbliche Farbe und eine durchschnittliche Länge von 0,366 mm; die längsten, beim Strongylus contortus vorkommenden Spicula sind 0,44 mm lang, während die kürzesten nur 0,25 mm messen. Jedes Spiculum ist von einer Scheide umgeben (Fig. 19 IV). Zwischen beiden Spiculis liegt ein kleines, auf der Fig. 20 IV mit den Buchstaben „mit“ bezeichnetes chitinöses Mittelstück. An das vordere Ende eines jeden Spiculum treten die zur Bewegung des Spicularapparates, d. h. zum Hervorstülpen bezw. Zurückziehen der Spicula dienenden Muskeln heran. An dem hinteren Ende eines jeden Spiculum findet sich eine kleine, knopfförmige Auftreibung, deren Durchmesser 0,006 mm beträgt. Ausserdem ist jedes Spiculum mit einem Widerhaken versehen, dessen Entfernung vom knopfförmigen Ende des Spiculum rechterseits 0,037 mm, linkerseits 0,021 mm

beträgt. Die mittlere Breite jedes Spiculum ist auf 0,012 mm zu veranschlagen. In der schematischen Figur 19 IV werden die soeben geschilderten Verhältnisse unter Beifügung der resp. Grössenangaben veranschaulicht.

Nachdem ich im Vorstehenden die wesentlichsten anatomischen und histologischen Merkmale des Strongylus contortus kurz besprochen habe, wende ich mich nunmehr zu der

3. Entwicklungsgeschichte des Strongylus contortus.

Man kann die Nematoden nach Schneider einteilen in ovipare und vivipare. Dieser Gegensatz ist jedoch kein scharfer, denn viele Species sind zugleich ovipar und vivipar.

I. Die Zahl der wirklich viviparen, d. h. derjenigen, bei welchen der Embryo seine Entwicklung noch bis zum Verlassen der Eihaut innerhalb des Uterus vollenden muss, ist gering. Es gehören dazu, wie Schneider angiebt, Filaria medinensis, papillosa und attenuata, Cucullanus elegans, Trichina spiralis, Pseudalius inflexus, Ichthyonema globiceps. Die Eier dieser Species sind durchweg dünnschalig.

II. Unter den oviparen kann man wieder drei Arten unterscheiden.

a. Bei den einen entwickeln die Embryonen sich zwar im Uterus, aber verlassen die Eischale nicht; dazu gehören Species mit dünn- und dickschaligen Eiern.

b. Für eine zweite Art, zu der Schneider die freilebenden Species aus der Gattung Leptodera, Pelodera und Enoplus rechnet, ist es gleichgültig, ob das Ei im Uterus bleibt oder geboren wird, die Furchung und Entwicklung schreitet ununterbrochen fort. Bleibt das Ei zufällig länger im Uterus, so kriecht der Embryo darin aus. Es scheint, dass diese Embryonen nicht mehr oder wenigstens nicht leicht mehr geboren werden können. Sie bewegen sich in dem Uterus sehr lebhaft und bleiben darin, bis der Tod des Tieres erfolgt, ja bis alle weichen Teile zerstört sind und nur das Hautscelet übrig bleibt. Solche von Embryonen erfüllten Häute erhalten durch die Bewegung der Embryonen eine eigene, dem des lebenden Tieres ähnliche Bewegung.

c. Bei einer dritten Art endlich ist nach Schneiders Untersuchungen die Entfernung aus dem Uterus und der Aufenthalt im Freien notwendig zum Eintritt der Furchung. Die Eier gelangen teils durch die Vulva, teils aber nach dem Tode der Mutter ins Freie.

Es fragt sich nun, wie liegen die Verhältnisse bei dem Strongylus contortus? Um diese zu studieren, habe ich nachfolgende, hier in Kürze wiedergegebene Versuche angestellt.

1. Versuch. Am Morgen des 22. Juni 1898 erhielt ich drei Weibchen von Strongylus contortus; dieselben waren am 20. Juni abends dem lebenswarmen Labmagen eines erwachsenen Rindes entnommen und lebend in ein

Reagensglas mit destillirtem Wasser gesetzt worden. Alle drei Weibchen waren, als ich sie erhielt, nicht mehr am Leben, aber vollkommen intact. Ich entnahm die Strongyliden vorsichtig dem Reagensglase und brachte sie in einen hohlgeschliffenen Objectträger, worauf ich sie nach Zusatz von destilliertem Wasser bei schwacher und bei starker Vergrösserung untersuchte. Hierbei konnte ich Folgendes constatieren:

Der Uterus ist bei allen drei Weibchen reichlich mit Eiern gefüllt. Bei zwei Weibchen finden sich im Uterus neben den noch im Furchungsstadium befindlichen Eiern mehrere, welche schon einen lebenden, sich deutlich bewegenden Embryo enthalten. Der Embryo liegt zusammengerollt innerhalb der dünnen Eihülle. Seine Bewegungen sind langsam und träge. Das dritte Weibchen enthält nur Eier mit zwei bis acht Furchungskugeln; Eier mit lebenden Embryonen sind in demselben nicht wahrzunehmen.

Ich untersuchte nun zunächst die beiden Weibchen, welche lebende Embryonen enthielten, im Nuttal'schen Mikroskopier-Wärmekasten und constatierte, dass die Bewegungen der Embryonen bei ca. 38,5° Celsius etwas lebhafter wurden. Ein Zersprengen der Eihülle seitens der sich nunmehr kräftiger bewegenden Embryonen konnte ich jedoch nicht beobachten.

Nach Abschluss dieser Untersuchungen füllte ich zwei sterile Reagensgläschen mit einer kleinen Quantität Brunnenwasser, welches durch Aufkochen ebenfalls steril gemacht wurde. Nach dem völligen Erkalten des Wassers brachte ich die beiden, lebende Embryonen enthaltenden Weibchen in das Reagensgläschen No. I, welches alsdann mit einem Wattepfropf verschlossen und bei Zimmertemperatur aufbewahrt wurde. Das dritte Weibchen setzte ich in das Reagensgläschen Nr. II und verfuhr dann in gleicher Weise wie bei dem Gläschen No. I.

Am 11. August wurden die im Glase No. I befindlichen Weibchen einer Untersuchung unterzogen. Dieselben waren infolge Maceration der Cuticula teilweise zerfallen; im Uterus und in der den Wurm umgebenden Flüssigkeit befanden sich zahlreiche freie Embryonen.

Am 12. August wurde das im Glase No. II befindliche Weibchen einer mikroskopischen Untersuchung unterzogen. Der Uterus dieses verhältnismässig noch gut erhaltenen Wurmes wimmelte von lebenden, der Eihülle entschlüpften Embryonen!

Am 13. August fand ich sowohl in dem Wasser aus dem Glase I als auch in dem aus dem Glase II zahlreiche, frei umherschwimmende, lebhaft schlängelnde Bewegungen ausführende Embryonen. Ich goss nunmehr das Wasser aus beiden Reagensgläsern in ein Uhrschälchen; einige Tropfen des Wassers brachte ich in einen hohlgeschliffenen Objectträger und setzte ihnen dann einen Tropfen einer 1‰ Sublimatlösung zu. Auf diese Weise gelang es mir, die Embryonen, ohne deren Gestalt zu beeinflussen, fast momentan abzutöten. Die Embryonen im lebenden Zustande zu untersuchen ist nicht zu empfehlen; die Tierchen bewegen sich nämlich so ausserordentlich lebhaft in der sie umgebenden Flüssigkeit, dass das mikroskopische Gesichtsfeld fast in jedem Augenblick ein anderes Bild darbietet. Die mikroskopische Untersuchung der abgetöteten Embryonen ergab Folgendes;

Es sind schlanke, cylindrische Würmchen von 0,3–0,4 mm Länge und 0,02 mm Dicke. Das vordere Körperende derselben ist stumpf, hinten

läuft der Körper dagegen in eine Spitze aus, ja man kann das hintere Körperende fast als fadenförmig bezeichnen. Das, was Leuckart uns von den Embryonen des Dochmius trigonocephalus hinsichtlich deren Bauart berichtet hat, trifft auch vollkommen auf die Embryonen von Strongylus contortus zu. Der Bau ihres Pharynx und ihre ganze innere Organisation erinnern so frappant an eine junge Rhabditis, dass man unsere Embryonen auch sicher dafür halten würde, wenn man sie nicht aus den Eiern eines Strongylus contortus hervorschlüpfen oder gar im Inneren eines solchen hätte entstehen sehen. An den mit zwei Anschwellungen (einer oberen spindelförmigen und einer unteren mehr kugeligen) versehenen und mit drei Pharyngealzähnen bewaffneten Pharynx schliesst sich der Chylusdarm an, der sich (ähnlich wie bei Dochmius) einem hellen Gefässe gleich unter Schlangenwindungen zwischen grossen, granulierten Epithelzellen bis zu der nahe der Schwanzspitze gelegenen Afteröffnung hinzieht.

Nach Abschluss dieser Untersuchungen liess ich das in dem Uhrschälchen befindliche Wasser unter Einwirkung der Sonnenstrahlen verdunsten. Ich beliess dann die Embryonen 24 Stunden in dem trockenen Schälchen; bei der darauf nach Zusatz von destillirtem Wasser vorgenommenen Untersuchung konnten an den Embryonen keine Lebensäusserungen mehr wahrgenommen werden.

Ebenso empfindlich übrigens wie die Embryonen sind, wie Lachmann festgestellt hat, auch die Eier des Strongylus contortus gegen das Austrocknen. Lachmann stellte ein Gefäss mit Wasser, welches Eier des Strongylus contortus enthielt, mehrere Tage in die Sonne, bis das Wasser völlig verdunstet war. Nachdem die Eier einen Tag trocken gelegen hatten, brachte Lachmann sie wieder ins Wasser zurück; er musste aber bei seinen mehrfachen Untersuchungen die Beobachtung machen, dass die Eier vertrocknet, geschrumpft und zerstört waren. Gegenüber dieser Empfindlichkeit gegen das Austrocknen zeigen die Eier eine auffallende Widerstandsfähigkeit gegen Kälte. Man kann das Wasser, welches die Eier enthält, 48 Stunden lang gefrieren lassen und selbst einer Temperatur von 4 Grad Kälte aussetzen, ohne dass die Eier zu Grunde gehen.

2. Versuch. Am 10. August 1898 entnahm ich dem lebenswarmen Labmagen eines frisch getöteten Schafes vier lebende Weibchen von Strongylus contortus. Ich brachte dieselben zunächst behufs weiterer Untersuchung in ein mit destilliertem Wasser gefülltes Uhrschälchen. Die Tierchen bekundeten in dem Wasser anfangs so lebhafte, schlängelnde Bewegungen, dass es bei der mikroskopischen Besichtigung kaum möglich war, genauere Details ihrer inneren Beschaffenheit klarzustellen. Allmählich, und zwar nach Verlauf einer Viertelstunde, wurden die Bewegungen der Tierchen bedeutend langsamer und schwächer. Ich konnte nunmehr feststellen, dass im Uterus aller vier Weibchen zahlreiche Eier in verschiedenen Furchungsstadien sich befanden. Lebende Embryonen waren weder innerhalb der Eihülle noch im Uterus wahrnehmbar. — Nachdem die Weibchen etwa 20 Minuten in dem Wasser zugebracht hatten, erlahmten sie fast gänzlich; sie wurden aber wieder etwas lebhafter, als ich das sie beherbergende Uhrschälchen in den Nuttal'schen Wärme-Apparat brachte, in welchem die Temperatur 38,5 ° Celsius betrug. — Nach Beendigung dieser

Voruntersuchungen setzte ich die Tierchen in schlammige Gartenerde und überliess sie dort zunächst ihrem Schicksal. Vierzehn Tage später untersuchte ich den Schlamm mikroskopisch. Ich fand in demselben noch Fragmente der eingesetzten Weibchen, ausserdem aber neben vielen Infusorien eine grosse Anzahl sich ungemein lebhaft bewegender Embryonen, welche in jeder Beziehung den bei dem ersten Versuch beobachteten Embryonen glichen. — Um die Resistenz dieser Embryonen gegen das allmähliche Austrocknen kennen zu lernen, liess ich das Wasser des sie enthaltenden Glasschälchens in einem kühlen, schattigen Zimmer verdunsten. Am 8. September untersuchte ich die nunmehr vollkommen ausgetrocknete Schlammerde nach Zusatz von destilliertem Wasser mikroskopisch auf das Vorhandensein lebender Embryonen. Ich fand in demselben keine beweglichen Embryonen mehr vor, dagegen fand ich zahlreiche in das Larvenstadium übergetretene Exemplare, denen die frühere Embryonalhaut nunmehr als Cystenhülle diente. Eine ähnliche Metamorphose ist von Schneider an vertrocknenden Embryonen von Pelodera papillosa beobachtet und beschrieben worden. Über das weitere Schicksal dieser Larven habe ich, da mir Versuchstiere, inbesondere Saugkälber und Sauglämmer zu Fütterungsversuchen nicht in genügender Zahl zu Gebote standen, nichts Positives zu eruieren vermocht.

3. Versuch. Am 16. August 1898 abends fand ich im Labmagen eines Schafes ein Weibchen von Strongylus contortus. Ich brachte dasselbe noch lebend unter das Mikroskop und constatierte, dass der Uterus zahlreiche Eier der verschiedensten Entwicklungsstufen enthielt. Die am weitesten entwickelten Eier zeigten acht deutliche Furchungskugeln, lebende Embryonen waren aber weder innerhalb der Eier noch frei im Uterus oder in der Vagina sichtbar. Nachdem dies festgestellt war, wurde das Weibchen, welches mittlerweile abgestorben war, in ein mit gewöhnlichem Brunnenwasser gefülltes Schälchen gesetzt und am folgenden Tage in dreistündigen Pausen untersucht. Diese Untersuchungen waren für mich insofern von grossem Interesse, als ich dabei die verschiedensten Entwicklungsphasen der Eier ausgezeichnet verfolgen konnte; gleichzeitig konnte ich constatieren, dass ca. 24 Stunden nach Beginn dieses Versuches, nämlich am Spätnachmittage des 17. August, die Dottermassen innerhalb einzelner Eier die ersten deutlichen Lebenszeichen bekundeten. Die Kopfanlage des Embryo nämlich trat deutlich sichtbar, pseudopodienartig aus der übrigen Dottermasse hervor und machte eigentümlich tastende Bewegungen. Im Laufe des nächsten Tages, am 18. August, schritt die Entwicklung so weit vorwärts, dass am Abend desselben Tages vollständig entwickelte, bewegliche Embryonen innerhalb der Eier sichtbar wurden, welche sich augenscheinlich eifrig bemühten, durch fortgesetzte Bewegungen die Eihülle zu sprengen, um alsdann schleunigst ihren engen Kerker zu verlassen.

4. Versuch. Am 22. August 1898 brachte ich ein lebendes Weibchen aus dem Labmagen des Schafes in ein mit schlammiger Gartenerde gefülltes Gläschen, nachdem ich mich vorher vergewissert hatte, dass das Weibchen keine lebenden Embryonen, sondern nur verschieden gefurchte Eier im Uterus beherbergte. Bei der am 23. August 1898 vorgenommenen Revision sah ich in mehreren Eiern des nunmehr abgestorbenen Weibchens schon einen wohl entwickelten, beweglichen Embryo und am 24. August fand ich

Uterus und Vagina des noch ziemlich gut erhaltenen Weibchens strotzend mit lebenden, aus der Eihülle entschlüpften Embryonen gefüllt.

5. Versuch. Am 21. Juli 1900 fand ich im Labmagen einer Kuh vier lebende Weibchen von Strongylus contortus. Alle vier Weibchen wurden unter dem Mikroskop genau besichtigt. Der Uterus enthielt bei sämtlichen Weibchen eine grosse Zahl von Eiern der verschiedensten Entwicklungsstufen. Die am weitesten in der Entwicklung vorgeschrittenen Eier zeigten acht Furchungskugeln. Lebende Embryonen waren weder innerhalb der Eihüllen noch frei im Uterus oder in der Vagina sichtbar. Die vier Weibchen wurden noch lebend in einen frischen Aufguss von Darminhaltsmassen gebracht und am 23. Juli 1900 einer nochmaligen Untersuchung unterzogen. Bei dieser Untersuchung zeigte sich, dass die übrigens noch gut erhaltenen Weibchen abgestorben waren. Die Eier aber waren in ihrer Entwicklung fortgeschritten und enthielten grösstenteils völlig entwickelte, bewegliche Embryonen. Einige Embryonen waren der Eihülle schon entschlüpft und bewegten sich frei in Uterus des abgestorbenen Weibchens in Schlangenwindungen zwischen den Eiern hindurch.

6. Versuch. Am 3. August 1900 setzte ich vier lebende Weibchen aus dem Labmagen zweier frisch geschlachteter Schafe in ein mit Schlammerde und einer Aufschwemmung von Schafkotmassen gefülltes Schälchen. Die Weibchen enthielten, wie die mikroskopische Untersuchung ergab, nur verschieden gefurchte Eier, aber keine lebenden Embryonen. Am 5. August 1900 sah ich innerhalb der inzwischen abgestorbenen Weibchen zahlreiche entwickelte, bewegliche Embryonen. Ich schnitt darauf die Weibchen in mehrere Stücke; alsbald gelangten nun die Embryonen in die umgebende Schlammflüssigkeit, wo sie eine ausserordentlich lebhafte Beweglichkeit bekundeten. Sie bewegten sich aalähnlich in der Flüssigkeit umher.

7. Versuch. Derselbe wurde am 28. August 1900 begonnen und stellte nur eine Wiederholung des vorigen Versuches dar mit dem einzigen Unterschiede, dass die vier zur Untersuchung gekommenen Weibchen nicht aus dem Schafe, sondern aus dem noch lebenswarmen Labmagen zweier Rinder stammten. Auch hier waren am 28. August 1900 nur verschieden gefurchte Eier, am 30. August nachmittags dagegen innerhalb der Weibchen zahlreiche, frei bewegliche Embryonen zu constatieren. — — —

Zieht man aus obigen, in den Jahren 1898–1900 angestellten Versuchen das Facit, so ergiebt sich zunächst die Thatsache, dass niemals im Uterus lebender Weibchen des Strongylus contortus freie, aus der Eihülle entschlüpfte, lebende Embryonen von mir beobachtet worden sind. Ich nehme infolgedessen nicht an, dass der Strongylus contortus zu den viviparen Nematoden gerechnet werden kann. Die Eier, welche ich im Uterus lebender, soeben dem Labmagen eines Rindes oder Schafes entnommener Weibchen beobachten konnte, zeigten 2 bis 8 Furchungskugeln, enthielten aber niemals einen fertig entwickelten Embryo. Im Uterus abgestorbener, vor 24 bis

48 Stunden dem Labmagen des Wirtstieres entnommener und in Wasser oder Schlamm aufbewahrt gewesener Weibchen fand ich dagegen oft lebende Embryonen, welche teils noch von der Eihülle umgeben waren, teils sich frei im Uterus des abgestorbenen Weibchens umherbewegten. Auf Grund dieser Wahrnehmungen halte ich die eingangs erwähnte Behauptung Lachmann's, dass die Eier des Strongylus contortus zur Zeit der Ablage keinen lebenden Embryo einschliessen, sondern nur in acht Furchungskugeln differenziert sind, für zutreffend. Die gegenteilige Annahme Baillet's, dass die Eier des Strongylus contortus zur Zeit der Ablage in der Regel schon einen fertig ausgebildeten Embryo enthalten, dürfte auf einem Irrtum beruhen.

Im übrigen halte ich mich mit Rücksicht auf meine oben mitgeteilten Versuche für berechtigt, den Strongylus contortus der zweiten, von Schneider aufgestellten Abtheilung der oviparen Nematoden, also den Gattungen Leptodera, Pelodera und Enoplus in embryologischer Beziehung zuzurechnen. — Die fertigen Embryonen, deren anatomische Einrichtung schon gelegentlich der Schilderung des ersten Versuches besprochen worden ist, haben, wie aus meinen Versuchen hervorgeht, die Fähigkeit, sich im Schlamme oder im Wasser wochenlang am Leben zu erhalten, dagegen gehen die erwachsenen Exemplare des gedrehten Pallisadenwurmes kurz nachdem sie dem Labmagen ihres Wirtstieres entnommen sind, zu Grunde. Nachdem die Embryonen eine Zeit lang das Leben einer freien Rhabditis geführt haben, werden dieselben, wenn der sie enthaltende Schlamm auszutrocknen beginnt, zu encystierten Larven. Die bisherige Embryonalhaut wird nunmehr zur Cyste für die Larve. — Ueber die weiteren Schicksale dieser encystierten Larven habe ich, wie schon erwähnt, nichts Bestimmtes eruieren können. Ich nehme jedoch an, dass dieselben mit dem Futter in den Magen eines Wiederkäuers gelangen und sich dort zum geschlechtsreifen Tiere entwickeln. Die bisher noch unbekannten Zwischenstufen zwischen den encystierten Larven und den geschlechtsreifen Exemplaren des Strongylus contortus wird man meiner Ansicht nach am ehesten durch systematische Fütterungsversuche an Sauglämmern kennen lernen. Für die oben citierte Annahme des amerikanischen Forschers Cooper Curtice, dass die Eier des Strongylus contortus direct wieder in den Magen eines neuen Wirtes

gelangen und sich dort zu geschlechtsreifen Exemplaren entwickeln können, haben meine Untersuchungen keine Beweise erbracht.

4. Pathogene Bedeutung des Strongylus contortus.

Wie schon eingangs erwähnt, erzeugt der Strongylus contortus beim Schafe eine als „rote Magenwurmseuche" bezeichnete, häufig seuchenhaft auftretende und sehr grosse wirtschaftliche Verluste bedingende Krankheit, welche in der Umgebung stehender Gewässer enzootisch auftritt und nicht selten mit der durch Strongylus filaria bedingten Lungenwurmseuche zusammen vorkommt. Zuweilen sind die durch die Magenwurmseuche bedingten Verluste so gross, dass sie die weitere Aufzucht von Schafen in manchen Gegenden geradezu in Frage stellen. So fielen z. B. im südlichen Algier während des Jahres 1888 nicht weniger als 20000 Schafe der Seuche zum Opfer. Am leichtesten erliegen der Krankheit die veredelten Rassen, insonderheit die Merinoschafe.

Anatomischer Befund. Bei der Obduction der gefallenen Tiere findet man die Schleimhaut des Labmagens mit Pallisadenwürmern dicht besäet. Sie ist blass und zeigt stellenweise kleine Ecchymosen. Der Labmageninhalt ist zuweilen leicht rötlich gefärbt. Die Cadaver selbst befinden sich in einem äusserst schlechten Nährzustande.

In sanitätspolizeilicher Beziehung bietet die Krankheit kein besonderes Interesse dar. Die erkrankten Tiere werden in der Regel frühzeitig genug geschlachtet, so dass der Verwendung des Fleisches zum menschlichen Genuss Bedenken nicht entgegenstehen. Ich habe während meiner mehrjährigen sanitätspolizeilichen Thätigkeit niemals Gelegenheit gehabt, Rinder, Schafe oder Ziegen wegen einer durch die Magenwurmseuche hervorgerufenen Wurm-Cachexie beanstanden oder auf die Freibank verweisen zu müssen. Der durch die Strongyliden krankhaft veränderte Labmagen ist natürlich als verdorben im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes zu betrachten und demgemäss zu behandeln.

Symptome. Als hervortretendste Krankheitserscheinungen sind zu nennen: Perniciöse Anaemie und Diarrhoë. Hierzu gesellen sich Abmagerung, Hinfälligkeit und Cachexie. Bei

der mikroskopischen Blutuntersuchung kann man ausserdem, wie Wernicke festgestellt hat, die Erscheinungen der Poikilocytose constatieren. Man erhält bei der mikroskopischen Besichtigung des Blutes statt des bekannten Bildes Figuren, welche nach der Wernicke'schen Originalzeichnung auf der Fig. 14 a von mir reproduciert worden sind. Man sieht unregelmässige, gelbrötlich gefärbte Zellen, welche nicht zusammenhängen und an Grösse die normalen Blutkörperchen übertreffen, sowie ausserdem vollkommen sphärische Körper neben birnförmigen, flaschen-, blatt- und schildförmigen. Leider genügen diese Erscheinungen jedoch in der Regel nicht, die Magenwurmseuche intra vitam mit Sicherheit zu diagnosticieren. Zur Sicherung der Diagnose ist daher unter allen Umständen eine mikroskopische Untersuchung des Kotes auf das Vorhandensein von Eiern des Strongylus contortus vorzunehmen. Bei seuchenhaften, schweren Erkrankungen wird man, wie der Fall Wernicke und andere Beobachtungen beweisen, nicht vergebens im Kote der erkrankten Tiere nach Wurmeiern zu suchen brauchen. Immerhin ist aber für das Auffinden der Wurmeier im Kote eine seuchenhafte, schwere Infection Vorbedingung. Befinden sich nur vereinzelte Exemplare des Strongylus contortus im Labmagen, dann führt die sehr zeitraubende und mühsame Kotuntersuchung, wie ich selbst konstatieren konnte, nur in den seltensten Fällen zu einem positiven Resultat. In der Regel wird daher der praktische Tierarzt die Schlachtung eines der erkrankten Tiere anraten und alsdann auf Grund einer sorgfältigen Obduction und durch directen Nachweis der Pallisadenwürmer zu einer absolut sicheren Diagnose gelangen.

5. Therapie und Prophylaxis der Magenwurmseuche.

Die Behandlung der mit Strongylus contortus behafteten Tiere mit Arzneimitteln verspricht, obgleich die Zahl der gegen die Krankheit empfohlenen Mittel nicht klein ist, nicht immer einen genügenden Erfolg. Eines besonderen Rufes erfreut sich von Alters her das Chabert'sche Öl. Ferner wird eine Emulsion aus 1 Teil Terpentin und 16 Teilen Milch als Heilmittel empfohlen. Von dieser Emulsion sollen die Tiere täglich $^1/_2$—$1^1/_2$ Deciliter je nach Alter und Grösse erhalten.

Auch Tartarus stibiatus, Kamala, Kalium picronitricum,

Creolin, Acet. pyrolign., Kalium carbonicum und Acidum carbolicum sollen gegen die Magenwurmseuche gute Dienste leisten. — Die Italiener Grassi und Calandruccio empfehlen als Heilmittel gegen die Strongylosis ein Aetherextract von Filix mas; 5 gr Aetherextract von Filix mas werden in 50 gr Aethertinctur von Filix mas verdünnt und den Tieren unter Benutzung einer etwa 30 cm langen, oben mit einem Trichter versehenen, aus Gummi elasticum bestehenden Schlundröhre eingegeben. Schon nach einigen Tagen ist, wie Grassi und Calandruccio behaupten, der Kot frei von Strongyluseiern, und die Tiere sind geheilt. Nach Lachmann übt ferner der von den Arabern aus Wachholderholz hergestellte Theer in Dosen von 6—12 gr eine günstige Wirkung aus, falls man ihn mit Erdnussöl oder mit schleimigen Mitteln zusammen verabreicht. In neuester Zeit endlich wurde von englischer Seite (Harold Leeney) das Thymol, welches in Abessinien schon lange Zeit angewendet wird, als vorzügliches Wurmmittel empfohlen.

Eine wesentliche Vorbedingung für das glückliche Gelingen der Kur ist eine kräftige Ernährung und sorgfältige Pflege der erkrankten Tiere.

Viel wichtiger als die Therapie ist die Prophylaxis der Magenwurmseuche. Wenn man sich vergegenwärtigt, dass die Seuche namentlich in nassen Jahren auftritt und besonders die in der Nähe von Sümpfen und stehenden Gewässern oder auf überschwemmt gewesenen Weiden grasenden Tiere befällt, wenn man ferner die aus Lachmann's und meinen Versuchen ersichtliche Wichtigkeit des Wassers für die Entwicklung der Wurmbrut in Erwägung zieht, so wird man hieraus schon eine gewisse Directive für die Prophylaxis entnehmen können:

1. Man wird es vermeiden müssen, die Tiere in der Nähe von Sümpfen und stehenden Gewässern weiden zu lassen und
2. man muss für möglichst gutes Trinkwasser Sorge tragen. Fliessendes Wasser oder Quellwasser ist zum Tränken der Tiere am meisten zu empfehlen.
3. Auch der Anlage von steinernen Tränkrinnen ist entschieden das Wort zu reden. Aus diesen Tränkrinnen können die Tiere ihren Durst stillen, ohne in das Wasser hineintreten zu müssen bezw. ohne dass das

Wasser durch etwaige, mit Wurmeiern durchsetzte Excremente und dergleichen verunreinigt wird.

4. Des Weiteren ist zu bedenken, dass die an der Magenwurmseuche leidenden Tiere gleichzeitig mit ihren Excrementen Eier und Embryonen entleeren, welche sich auf dem von den erkrankten Tieren benutzten Weideland und an den Tränkplätzen bald in geringerer, bald in grösserer Anzahl ansammeln. Hieraus ergiebt sich
5. dass man auf eine derartige, von erkrankten Tieren benutzte und mit Wurmembryonen übersäete Weide und an die Tränkplätze der kranken keine gesunden Tiere treiben darf, wenn man sie nicht der Gefahr aussetzen will, dass sie gleichfalls an der Magenwurmseuche erkranken.
6. Auch die erkrankten Tiere müssen, falls eine Kur eingeleitet worden ist, sofort von der inficirten Weide entfernt werden, da sie sonst immer von neuem wieder in die Lage kommen, entwicklungsfähige Wurmbrut aufzunehmen. Am zweckmässigsten ist es, bis zur Beendigung des Heilverfahrens die Tiere auf dem Stall zu halten.
7. Solches Weideland, auf dem die Magenwurmseuche stationär ist, muss umgepflügt und für die Zeitdauer von ein bis zwei Jahren als Ackerland benutzt werden. Während dieses Zeitraumes geht die Wurmbrut aus Mangel an Wirtstieren mit Sicherheit zu Grunde; nach Ablauf dieser Frist kann das Land dann ohne Gefahr als Weide für Wiederkäuer wieder in Gebrauch genommen werden. — Endlich ist
8. darauf Bedacht zu nehmen, dass bei Schlachtungen von Rindern und Schafen der Labmageninhalt, falls er Pallisadenwürmer enthält, nach Uebergiessen mit Kalkmilch oder besser noch durch Verbrennen unschädlich beseitigt werde.

II. Strongylus Ostertagi Stiles 1892.

Syn.: Strongylus convolutus Ostertag 1890. Strongylus vicarius Stadelmann 1893. Strongylus circumcinctus Stadelmann 1894. Strongylus cervicornis M'Fadyean 1897.

Die erste Mitteilung über diesen Parasiten giebt uns Ostertag in der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene (I. Jahrgang, Heft 1). Ostertag fand bei einem 1½ Jahre alten Rinde Holländer Abstammung den Labmagen erheblich verändert. Derselbe zeigte fleckige Rötung und Schwellung der Schleimhaut; Strongylus contortus wurde nicht gefunden. Dagegen fiel an der Schleimhaut des Labmagens ausser der Rötung und Schwellung auf, dass dieselbe mit linsengrossen, trüben, grauen Flecken völlig übersäet war (Fig. 30). Diese Flecken waren rundlich, besassen durchweg eine zentrale, nadelstichähnliche Öffnung und sassen in dem Epithel der Mucosa. Die mikroskopische Untersuchung dieser kleinen Flecke ergab, dass jeder derselben einen zusammengerollten Nematoden enthielt, und zwar waren kleinere, unentwickelte, zum grösseren Teile aber nach ihrer inneren Entwicklung als fertig ausgebildete Individuen anzusehende Exemplare, Männchen und Weibchen, zugegen.

Ostertag gab diesem von ihm entdeckten Nematoden den Namen Strongylus convolutus. Ich wählte in der Ueberschrift dieses Capitels nach dem Vorschlage von Stiles die Bezeichnung Strongylus Ostertagi Stiles für den Ostertag'schen Parasiten, weil der von Ostertag gewählte Name Strongylus convolutus schon von Kuhn einem Nematoden aus den Bronchien von Delphinus Phocaena beigelegt worden ist. (Cf. Schneider, Monographie der Nematoden, pag. 174.)

Der von Ostertag entdeckte Parasit hatte seinen natürlichen Wohnsitz unter dem Epithel des Labmagens und fand sich, mit Ausnahme der Pylorushöhle, gleichmässig in demselben, auch an den Falten verbreitet. Die durch die Anwesenheit des Wurmes bedingten Flecken waren stecknadelkopf- bis linsengross, in der Regel flach, nur ausnahmsweise nach dem Magenlumen zu gekrümmt. Aeltere Wurmexemplare waren durch das abgehobene Epithel hindurch als gelblich-braune Ringe und Knäuel mit blossem Auge erkennbar. An frischen Mägen fand Ostertag alle Würmer innerhalb der am Grunde

des Epithels liegenden Hohlräume. War aber bereits längere Zeit nach der Schlachtung verflossen und begann der Magen zu faulen, dann bemerkte man, dass die Nematoden die Knötchen verliessen. Viele ragten zum Teil aus der zentralen Oeffnung des Wurmflecks hervor, während andere in lebhafter Bewegung auf dem Epithel angetroffen wurden.

Zur Kennzeichnung dieses Parasiten hat Ostertag in der obengenannten Zeitschrift im wesentlichen folgende Merkmale angegeben:

„Mund klein, unbewaffnet, nur von kapselförmiger Verdickung der Chitinhülle umgeben. ♂ 7—9 mm, ♀ 10 –13 mm. Bursa von der Gestalt einer Kugelkappe. Die Hinterrippen laufen am Ende in zwei kleine Spitzen aus und sind mit einem seitlichen Fortsatze versehen. Die Spicula sind doppelt, dunkelgelb, 0,2 mm lang. Sie liegen in einer Hülle, zeigen mundwärts eine kleine, knopfförmige Auftreibung und teilen sich nach der Bursa zu vogelklauenähnlich. Ueber der Vulva breitet sich eine Hautduplicatur von vollendet glockenförmiger Gestalt aus. Der Schwanz endigt in einer leicht geschwungenen, scharfen Spitze."

Gleich nach dem Bekanntwerden der Ostertag'schen Veröffentlichung brachte das Archiv für animalische Nahrungsmittelkunde (Jahrgang 6, Heft 4) ein Referat, in welchem die Neuheit des Ostertag'schen Strongylus in Frage gestellt wurde. Es heisst in diesem Referat wörtlich:

„ . . . Zur Entscheidung, ob Str. convolutus eine noch unbeschriebene Art ist, reicht aber die von O. vorliegende Beschreibung durchaus nicht aus. Wenn O. beispielsweise sagt, dass über der Vulva — und dieses ist eines der hauptsächlichsten besonderen Merkmale des Parasiten — sich eine Hautduplicatur von vollendet glockenförmiger Gestalt ausbreitet, so ist zu bemerken, dass dieselbe Hautduplicatur auch Strongylus longevaginatus in den Lungen des Menschen (höchstwahrscheinlich identisch mit Strongylus paradoxus des Schweines) eigentümlich ist . . ."

Wenngleich diesem Referate nach Form und Inhalt eine wesentliche Bedeutung nicht zugesprochen werden kann, so musste es hier doch Erwähnung finden, um so mehr, als Stadelmann daraus Veranlassung nahm, den Ostertag'schen Parasiten im Zoologischen Institut der Universität Berlin einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Stadelmann hat auf Grund dieser Untersuchung den Strongylus convolutus Ostertag als neue, bisher unbekannte Art anerkannt und im Archiv für Naturgeschichte (1892, I. Bd. Heft 2) eingehend beschrieben. Nach Stadelmann ist die Artdiagnose des Strongylus Ostertagi Stiles folgende:

„Mundöffnung rund, Lippen fehlen. Keine Mundbewaffnung. Sechs sehr kleine Mundpapillen, welche aber am lebenden Tiere nicht sichtbar sind und nur durch Schnittserien veranschaulicht werden können. ♂ 7—9 mm, ♀ 10—13 mm. Bursa besteht aus zwei Seiten- und einem unsymmetrisch vor einem Seitenlappen stehenden Hinterlappen. Seitenlappen ebenso breit wie lang. Die zwei hinteren Bursalrippen durch einen seichten Einschnitt getrennt. Jede Hinterrippe spaltet sich kurz vor ihrem Ende in zwei Teile, von denen jeder eine kleine Anschwellung am Ende hat. Mittelrippen, Vorderrippen der Bursa durch einen tiefen Einschnitt getrennt. Mittelrippen reichen bis an den Rand der Bursa. Jedes der beiden dunkelgelben Spicula hat eine Länge von 0,2 mm. Das oberste Ende eines jeden Spiculum ist nach hinten umgebogen, auch das unterste zeigt eine starke Krümmung. Die Vulva wird von einer ebenso breiten wie langen, glockenförmigen Hautduplicatur bedeckt. Haut mit ca. 34 zarten Längskanten. Hinterende spitz."

Wenn man die Beschreibungen, welche Ostertag einerseits und Stadelmann andererseits von dem Strongylus Ostertagi Stiles geben, mit einander vergleicht, dann fallen einem die darin in bezug auf die Gestaltung des Männchens enthaltenen Widersprüche ohne Weiteres auf. Nach Ostertag hat die Bursa des ♂ die Gestalt einer Kugelkappe, nach Stadelmann aber besteht die Bursa aus zwei Seiten- und einem unsymmetrisch vor einem Seitenlappen stehenden Hinterlappen. Nach Ostertag teilt sich jedes Spiculum an seinem hinteren Ende vogelklauenähnlich, nach Stadelmann sind beide Enden der Spicula stark gekrümmt, von einer vogelklauenähnlichen Teilung jedes Spiculum erwähnt Stadelmann nichts. Ebenso wenig wie die Beschreibungen stimmen die von Ostertag beziehungsweise Stadelmann gelieferten Abbildungen der geschlechtsreifen Männchen miteinander überein. Man muss infolgedessen zu der Ansicht kommen, dass den beiden Beobachtern bei ihren Untersuchungen zwei verschiedene männliche Species der Gattung Strongylus vorgelegen haben. Diese Annahme wird übrigens, wie wir gleich sehen werden, auch von anderer Seite vertreten.

Die Ostertag'sche Entdeckung veranlasste nun sehr bald die deutschen und die ausländischen, insbesondere die amerikanischen, englischen und französischen Parasitologen, den Labmagen der Wiederkäuer häufiger als bisher zum Object ihrer Untersuchungen zu wählen. Der Erfolg dieser Untersuchungen blieb denn auch nicht aus, und schon bald nach dem Bekanntwerden der Ostertag'schen Veröffentlichungen konnte Stiles-Washington, dem ich in Bezug auf die vorliegende

Arbeit manche freundliche Anregung verdanke, in den „Notes of Parasites“ die Mitteilung machen, dass der von Ostertag beim Rinde entdeckte Parasit auch im Labmagen der Schafe vorkommt. Mit Rücksicht auf diese Mitteilung äusserte sich Stadelmann in der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene (1893, Heft 11) folgendermassen:

„Nach Stiles' Angaben kommt fraglicher Wurm (Strongylus Ostertagi Stiles) auch im Magen des Schafes vor. Ich habe seinerzeit, d. h. im Sommer 1891 und Winter 1891/92 viele Schafmagen daraufhin untersucht, habe aber nie einen Strongylus convolutus gefunden. Allerdings fand ich in vielen Magen die charakteristischen Knötchen in der Schleimhaut, jedoch rührten sie nicht von Strongylus convolutus, sondern von einem anderen neuen Strongylus her. Dieser Wurm sieht auf den ersten Blick dem convolutus sehr ähnlich; er ist eben so gross, hat dieselbe Färbung und eine ähnliche Lagerung der Geschlechtsorgane. Doch fehlt dem geschlechtsreifen Weibchen — nur solche habe ich bisher gefunden — das charakteristische Merkmal des convolutus, die glockenförmige Hautduplicatur über der Vulva. Von contortus unterscheidet er sich durch das Fehlen der fingerförmigen Hautfortsätze an der Vulva. Für diesen Strongylus möchte ich den Namen „Strongylus vicarius“ vorschlagen. Eine genaue Beschreibung desselben werde ich später, wenn ich mehr Material habe, an dieser Stelle folgen lassen.“ — — —

Mit Rücksicht auf diesen Passus der Stadelmann'schen Veröffentlichung durchsuchte ich sämmtliche neueren Jahrgänge der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene nach weiteren Angaben über den Strongylus vicarius, allein vergebens! Insbesondere habe ich auch nirgends eine Mitteilung über das Männchen des Strongylus vicarius gefunden.

Als nächste, auf die vorstehende Arbeit bezug nehmende Veröffentlichung ist diejenige von Stiles zu registrieren. Stiles gab in dieser Publication nach dem Bekanntwerden der eben erwähnten Stadelmann'schen Abhandlung der Ansicht Ausdruck, dass Stadelmann überhaupt garnicht das Männchen des Strongylus Ostertagi Stiles gesehen habe, sondern dass er kleine Exemplare des Strongylus contortus für Strongylus Ostertagi gehalten habe. Der genannte amerikanische Parasitologe sagt über diese Angelegenheit u. a. Folgendes:

„Vor einiger Zeit wurde von Dr. Th. Smith und anderen beim amerikanischen Rind ein Nematode gefunden, dessen Weibchen sehr wohl mit dem Weibchen des Strongylus ostertagi übereinstimmt. Später fand ich dieselbe Art bei Schafen, aber ich bemerkte sogleich, dass in allen meinen Fällen gleichzeitig Strongylus contortus zugegen war. Es wurden zwei verschiedene Arten Männchen gefunden. Eines dieser

Männchen stimmt vollkommen mit Stadelmann's Beschreibung und Abbildungen überein und stimmt auch, ausgenommen die Grösse, mit der Beschreibung und den Abbildungen des ♂ von Strongylus contortus überein. Das andere Männchen ist ganz verschieden von dem von Stadelmann beschriebenen Männchen, stimmt aber mit dem Männchen, wie nach Ostertag abgebildet, überein."

Als Ergebnis dieser seiner Untersuchungen stellt Stiles folgende beiden Sätze auf:

1. Stadelmann's Beschreibung und Abbildung der Bursa stimmen vollkommen mit kleinen Exemplaren des Strongylus contortus überein.
2. Im Zusammenhange mit zweifellosen Weibchen des Strongylus ostertagi finden wir ein Männchen, welches mit Ostertag's ursprünglicher, charakteristischer und mustergültiger Abbildung übereinstimmt, von derjenigen Stadelmann's dagegen abweicht. Hiernach ist es wahrscheinlich, dass Stadelmann die kleinen Exemplare von Strongylus contortus für Strongylus ostertagi* gehalten hat. — — —

Ausser Stiles ist auch noch der französische Gelehrte Neumann der Frage des Strongylus Ostertagi nähergetreten. Er giebt der Ansicht Ausdruck, dass die neue Ostertag'sche Species vielleicht nur eine Varietät des Strongylus contortus Rudolphi darstelle.

Wie aus vorstehenden Ausführungen ersichtlich ist, harren hinsichtlich des Strongylus Ostertagi noch manche strittige Fragen ihrer Entscheidung:

1. Zunächst fragt es sich, ob der Ostertag'sche Parasit thatsächlich eine neue Species darstellt beziehungsweise ob die von Ostertag und Stadelmann als Hauptkennzeichen genannte Vulvaglocke für diese Species charakteristisch ist oder ob sie bei anderen Strongyliden, insbesondere bei Strongylus paradoxus, in derselben Weise vorhanden ist. Sollte die Frage nach der Neuheit der Art bejaht werden, so ist
2. zu entscheiden, ob das Stadelmann'sche Männchen des Strongylus Ostertagi mit kleinen Männchen des Strongylus contortus identisch ist oder nicht.
3. Sollte das Stadelmann'sche Männchen nicht mit dem Männchen des Strongylus contortus identificiert werden können und wirklich eine neue Species darstellen, so ist
4. die Frage klarzustellen, ob das von Ostertag beschriebene Männchen oder aber ob das Stadelmann'sche Männchen

* Man begegnet bei englischen und amerikanischen Autoren sehr häufig der Schreibweise „Strongylus ostertagi". Richtiger ist es, wie Blanchard [14] (Artikel VI, Abs. 40) ausgeführt hat, zu schreiben: „Strongylus Ostertagi".

zu dem mit der Vulvaglocke versehenen, von Ostertag und Stadelmann gleichmässig beschriebenen Weibchen gehört.

Ich hatte geglaubt, dass von irgend einer Seite die Beantwortung und Klarstellung dieser Fragen erfolgt sein würde und habe infolgedessen alle mir zugänglichen naturwissenschaftlichen und veterinärmedicinischen Zeitschriften nach derartigen Veröffentlichungen durchsucht. Meine diesbezüglichen Bemühungen hatten jedoch keinen Erfolg. Wohl fand ich eine kleine Notiz von Railliet, in welcher derselbe Strongylus vicarius Stad. mit Strongylus Ostertagi Stiles identificiert.

Die fragliche Notiz befindet sich im Bulletin de la Soc. centr. de Med. vét. 1898. Sie lautet:

> Les appendices purement cuticulaires s'observent dans des espèces diverses; on en a signalé la présence chez Strongylus contortus (rosette latérale), Strongylus Ostertagi, Strongylus rubidus, Strongylus Molini (Strongylus attenuatus Molin) etc. Mais leur inconstance a été specialement notée, pour le Strongylus circumcinctus même (Strongylus cervicornis) par M'Fadyean, pour le Strongylus contortus par Stadelmann; et le Strongylus vicarius Stad. est évidemment fondé sur une femelle de Strongylus Ostertagi dépourvue de cloche vulvaire.

Eine eingehende Klarstellung der obwaltenden verworrenen Verhältnisse wird jedoch durch diese Notiz nicht gegeben. Ausser dieser Veröffentlichung Railliet's fand ich eine weitere Veröffentlichung Stadelmanns, welche sich zwar nicht auf die Frage des Strongylus Ostertagi Stiles bezieht, dennoch aber aus später ersichtlichen Gründen hier Erwähnung finden muss. Diese Veröffentlichung beginnt folgendermassen:

> „In Heft 11 der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene vom Jahre 1893 that ich eines Wurmes Erwähnung, der in seiner Lebensweise mit Strongylus Ostertagi Stiles übereinzustimmen scheint, d. h. der ebenso wie letzterer in linsenförmigen Wucherungen der Magenschleimhaut wohnt. Ich gab diesem bis jetzt immer noch hypothetischen Wurm den Namen „Strongylus vicarius“ und stützte meine Benennung darauf, dass ich thatsächlich in einem Knötchen einen Wurm fand, der sich von Ostertagi durch das Fehlen der Glocke auszeichnete und auch sonst von den bekannten Schafmagen-Strongyliden abwich. Bisher waren alle meine Nachforschungen nach diesem Parasiten leider vergeblich, so dass ich schon öfter annahm, das Opfer einer Täuschung geworden zu sein.“

Nach dieser Einleitung geht Stadelmann zu der Beschreibung einer neuen Art über. Ich halte es für angezeigt, im Folgenden zunächst Stadelmann selbst reden zu lassen; er äussert sich im Anschluss an die soeben erwähnte Einleitung folgendermassen:

„Wenngleich es mir nun nicht gelungen ist, den gesuchten Wurm aufzufinden, so hatten meine fortgesetzten Untersuchungen von Schafmägen doch den Erfolg, andere, mindestens ebenso interessante Thatsachen feststellen zu können. Denn einerseits bin ich in der Lage, das von Stiles für Strongylus Ostertagi zuerst in Amerika beobachtete Vorkommen beim Schafe auch für Deutschland bestätigen zu können, andererseits fand ich einen Parasiten auf, der trotz vieler übereinstimmender Merkmale doch so viele andere Eigenschaften aufzuweisen hat, dass das Aufstellen einer neuen Art gerechtfertigt erscheint. Sämtliche Schafmägen bezog ich vom hiesigen Schlachthofe. Ich suchte mir immer diejenigen aus, welche die charakteristischen Merkmale der Ostertagi-Invasion aufwiesen. In einem Magen, der noch durch die besonders charakteristische Rötung auffiel, fand ich die ganze Schleimhaut mit Nematoden übersäet, die sämtlich der Gattung Strongylus angehörten. Es waren dies Strongylus contortus, Ostertagi und der neue Parasit."

Die wesentlichsten Kennzeichen dieses neuen Parasiten sind nach Stadelmann folgende:

Mund ohne Papillen. Kopf von einer sehr kleinen Kapsel umgeben. ♂ 11 mm. Die äussere Cuticula ist quergestreift und zeigt eine deutliche Längsstreifung, die jedoch nicht so dicht wie bei Ostertagi ist. Über der Vulva glockenförmige Hautduplicatur. Die Oviducte und Uteri von Eiern angefüllt, die eine zur Achse schräge Stellung haben und teilweise Entwicklungsstadien, teilweise schon fast entwickelte Embryonen bergen. Am Schwanzende kurz vor der Schwanzspitze eine deutliche Anschwellung; dieselbe zeigt 4 bis 6 geschlossene Ringe. Am lebenden Tiere ist die Ringelung am deutlichsten. — — —

Die Frage nach dem Männchen des Strongylus circumcinctus lässt Stadelmann offen!

Das letzte Decennium ist also bezüglich der Beschreibungen neuer Labmagen-Strongyliden sehr productiv gewesen!

Wir haben im Vorstehenden nicht nur den Strongylus Ostertagi Stiles, sondern auch den Strongylus vicarius Stad. und den Strongylus circumcinctus Stad. als „neu" entdeckte Parasiten aus dem Labmagen der gezähmten Wiederkäuer kennen gelernt. Zu diesen drei neu entdeckten Arten gesellt sich als vierte Species noch der von M'Fadyean beschriebene Strongylus cervicornis hinzu. Im Journal of Comperative Pathology and Therapeutics vom Jahre 1897 befindet sich nämlich unter dem Titel „Parasitic Gastro-Enteritis in Sheep and Lambs" eine Abhandlung des englischen Parasitologen J. M'Fadyean, in welcher derselbe unter dem Namen „Strongylus cervicornis" einen angeblich neuen Parasiten aus dem Labmagen der Schafe beschreibt. M'Fadyean schickt dieser Beschreibung die Mit-

teilung voraus, dass im Herbst 1895 in Lincolnshire, Leicestershire und Yorkshire eine grosse Anzahl der Schafe unter Erscheinungen einer heftigen Magendarmentzündung verendete, ohne dass man sich zunächst die Ursache dieser vielen Sterbefälle erklären konnte. Ein Teil der verendeten Tiere wurde behufs Feststellung der Todesursache im Königlichen Veterinär-Institut in London obduciert. Hierbei stellte sich heraus, dass der Labmagen dieser Schafe kleine Nematoden in beträchtlicher Anzahl enthielt. Die Zahl dieser in den einzelnen Mägen befindlichen kleinen Nematoden (small nematode worms) war eine so grosse und die durch sie verursachte entzündliche Reizung der Labmagenschleimhaut so erheblich, dass man diese Parasiten unbedingt als Ursache der vielen Erkrankungen ansehen musste. M'Fadyean unterzog diese Parasiten einer näheren Untersuchung; die wesentlichen Kennzeichen des Strongylus cervicornis sind nach M'Fadyean folgende:

> The mouth is unarmed. About 0,35 mm behind the auterior extremity the skin carries on opposite sides of the body two small barblike papillae with a backward direction. The females found in the stomachs of lambs in October and November were about 10 mm long. In both sexes the integument carries fine transverse rings and it also shows longitudinal ridges, of which from 10—12 are visible on either aspect of the body (upper or lower). The bursa of the male worm is difficult to spread. The posterior ribs spring from a common stem, and each is divided at its tip into two unequal branches. A little below it gives off on its outer side a short blunt branch. This mode of branching of the posterior rays recalls the appearance of a stag's horn, and it has suggested the name Strongylus cervicornis. The two yellow spicules are a little over 0,2 mm long in the largest worms; they taper slightly towards their free extremities, which have the appearance of being fissured longitudinally. The vulva is guarded by a flap-like cutaneous appendage, but this varies greatly in its degree of development, and in many worms it is indistinct or absent. The full-sized eggs measure about 0,09 in length by 0,05 mm in breadth at their widest part. Those nearest the vagina are generally in the morula stage of division, but sometimes they show the outline of the embryo, and in a few cases fully-formed active embryos have been seen in eggs within the parent worm.

Es fragt sich nun, haben die Angaben Stadelmann's (Strongylus circumcinctus) und M'Fadyean's (Strongylus cervicornis) in der Literatur Bestätigung gefunden oder sind sie vielleicht gar als unrichtig erkannt worden? Der einzige Forscher, der sich meines Wissens mit dieser Materie eingehender beschäftigt hat, ist Railliet. Derselbe identificiert in seiner „Rectification

de la nomenclature“ (Rec. de méd. vét. Tome V) Strongylus circumcinctus Stadelmann mit Strongylus cervicornis M'Fadyean, ohne jedoch eine nähere Begründung hierfür anzugeben. Ausser Railliet hat dann noch der französische Forscher Julien die Strongylosis vom zoologischen und pathologischen Standpunkte aus betrachtet. Julien schrieb im Jahre 1898 unter dem Titel „Sur la strongylose de la caillette observée chez les ovidés“ eine längere Abhandlung, über welche Railliet im Bulletin de la Société centrale de méd. vét. LII 82 eingehend referiert hat.

Julien hatte Gelegenheit, im Jahre 1897 eine epidemische Strongylosis unter dem Bestande der französischen Reichs-Ackerbauschule in Grignon zu beobachten. Schon im Jahre 1880 waren von 211 Schafen in der Zeit vom 20. August bis Ende December 105 Tiere an Anaemie verendet, während gleichzeitig 100 Schafe, die sich schwer krank zeigten, notgeschlachtet werden mussten, so dass am Schluss des Jahres von 211 Schafen nur noch 6 Stück restierten. In den Jahren 1881—1892 trat die Krankheit dann nicht wieder auf, aber in den Jahren 1892 -1897 forderte sie wieder zahlreiche Opfer. Sonderbarerweise erkrankten in erster Linie die Southdowns, wogegen die Dishleys eine verhältnismässig grosse Widerstandsfähigkeit zeigten. Im Ganzen belief sich der durch die Krankheit in den Jahren 1880—1897 bedingte Geldverlust auf mindestens 60000 Francs! Erst im Jahre 1897 erkannte man als Ursache der Anaemie: die Strongylosis des Labmagens. Im Labmagen fanden sich, wie Julien mitteilt, zwei Strongylus-Formen; die eine derselben wurde als Strongylus contortus erkannt, während die andere von Julien als Strongylus instabilis Railliet angesehen wurde. Ausserdem waren einige Exemplare eines Parasiten vorhanden, der von Railliet als Oesophagostomum venulosum Rud. bestimmt wurde. Während Julien den Strongylus contortus richtig erkannt hat, ist ihm, wie Railliet in seinem Referat mitteilt, hinsichtlich der zweiten von ihm im Labmagen der verendeten Schafe gefundenen Strongylusform ein Irrtum unterlaufen. Es handelte sich bei dieser Form nicht, wie Julien glaubt, um Strongylus instabilis Raill., sondern um Strogylus circumcinctus Stadelmann 1894 (nach Railliet identisch mit Strongylus cervicornis M'Fad. 1897). Railliet beschreibt diese ihm von Julien zur Verfügung gestellte Strongylus-Form folgendermassen:

„Corps capillaire, blanc jaunâtre, parfois jaune brunâtre. À 210 bis 235 μ de l'extrémité céphalique, vers le milieu de la longueur de l'oesophage ou un peu en avant, deux papilles ou spicules latérales dirigées en arrière. Tégument rayé par des arrêtes longitudinales (une trentaine environ). Bouche nue; lèvres peu distinctes. Mâle long de 4 à 6 millimètres, large de 70 à 100 μ en avant de la bourse caudale; bourse à deux lobes paraissant réunis par un très petit lobule médian, echancré; côtes postérieures réunies en un tronc à peu près aussi long que les branches, celles-ci divisées en deux à l'extremité, la division interne, plus longue, étant elle-même bifurquée à la pointe; côtes médianes et antérieures dédoublées. Deux spicules courts (235 à 280 μ), non tordus, terminés par deux lames, l'interne mince et pointue, l'externe plus épaisse et refoulée. Femelle longue de 7 à 8 millimètres, large de 80 à 130 μ au niveau de la vulve; queue atténuée en pointe mousse, mais présentant, un peu avant l'extrémité, un léger renflement strié en travers; vulve vers le $^1/_5$ on $^1/_6$ postérieur du corps, parfois recouverte en avant par une duplicature cutanée en forme de cloche ou de capuchon. Oeufs ellipsoïdes, long de 72 à 95 μ sur 28 à 40 μ de large, généralement en morula au moment de la ponte, mais parfois contenant un embryon en voie de formation ou même complètement développé.“ — —

Ich würde es nicht für nötig halten, die Julien'sche Arbeit an dieser Stelle noch einer weiteren Erörterung zu unterziehen, wenn nicht Julien im weiteren Verlaufe der Abhandlung einer Ansicht Ausdruck verliehen hätte, die für die Beurteilung der ganzen im Vorhergehenden aufgeworfenen Fragen von grösster Bedeutung ist. Julien glaubt nämlich, dass die von ihm im Labmagen der Schafe gesehene und von Railliet als Strongylus circumcinctus bestimmte, kleinere Strongylus-Form nur ein Entwicklungsstadium der zweiten, grösseren Strongylus-Form, also des Strongylus contortus Rudolphi darstelle. Er versichert, ziemlich häufig Übergänge zwischen diesen beiden Formen beobachtet zu haben, insofern, als er den zungenförmigen Vulvadeckel bei jüngeren Würmern in den verschiedensten Entwicklungsstadien gesehen hat. Der Umstand, dass man auch bei der kleinen Strongylusform Eier innerhalb der Eischläuche findet, kann nach Julien nicht gegen seine Theorie sprechen, da ja auch die jungen Weibchen von Heterodera radicicola Eier beherbergen. Vielleicht auch, sagt Julien, handelt es sich im vorliegenden Falle um Nematoden, welche nach Art der Angiostomiden zwei, unter sich verschiedene, auf einander folgende, geschlechtsreife Formen besitzen. Als Quintessenz seiner Arbeit stellt Julien folgenden Satz auf: „Toujours est-il qu'il paraît vraisemblable qu'à la façon des

Anguillules les Strongles accomplissent leur cycle complet d'évolution sur place et qu'on doit ainsi trouver certains intermédiaires entre l'oeuf et les adultes."

Zu den im Eingange dieses Capitels aufgeworfenen vier Fragen gesellen sich nunmehr, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, also noch einige weitere, und zwar fragt es sich

5. ob der Strongylus vicarius Stadelmann wirklich, wie Railliet glaubt, mit dem Strongylus Ostertagi Stiles identisch ist;
6. ist die Frage zu erörtern, ob Strongylus circumcinctus und Strongylus cervicornis mit einander identificiert werden können beziehungsweise ob
7. diese beiden Parasiten eventuell auch nicht als selbstständige Arten, sondern nur als Varietäten des Ostertag'schen Parasiten angesehen werden müssen oder ob sie
8. wie Julien glaubt, als Entwicklungsphasen des Strongylus contortus Rud. aufzufassen sind.

Um all' diese Fragen beantworten zu können, bedurfte ich eines sehr grossen Untersuchungsmateriales, das mir der Hamburger Central-Schlachthof glücklicherweise in hinreichendem Maasse zur Verfügung stellte. Das Resultat meiner während der Jahre 1898—1900 zur Prüfung vorstehender Fragen ausgeführten Untersuchungen kann ich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Der Strongylus Ostertagi Stiles stellt eine neue, von Ostertag zuerst beschriebene und abgebildete Species der Gattung Strongylus dar. Die von Ostertag und Stadelmann gleichmässig beschriebene Vulvaglocke an sich kann als specifisches Charakteristicum des Ostertag'schen Parasiten allerdings nicht angesehen werden, da sie bei vielen Weibchen des Str. Ostertagi Stiles überhaupt nicht vorhanden ist. Immerhin ist diese Vulvaglocke deutlich von den bei anderen Strongyliden, insbesondere bei Strongylus paradoxus, in der Vulvagegend vorhandenen Cuticulargebilden zu unterscheiden.
2. Das von Stadelmann als Strongylus convolutus Ostertag beschriebene Männchen kann mit kleinen Männchen des Strongylus contortus zwar nicht identificiert werden; es ist aber

3. auch nicht als das zu dem von Ostertag und Stadelmann gleichmässig beschriebenen Weibchen gehörige Männchen anzusehen, vielmehr hat
4. Ostertag das Männchen des Strongylus Ostertagi Stiles richtig beschrieben; auch Stiles hat das richtige Männchen des Strongylus Ostertagi gesehen, während Stadelmann nach dieser Richtung hin ein Irrtum unterlaufen ist.
5. Des Weiteren ist zu bemerken, dass Strongylus vicarius wirklich, wie meine Untersuchungen ergeben haben, mit Strongylus Ostertagi Stiles identisch ist, aber auch
6. Strongylus circumcinctus Stad. und Strongylus cervicornis M'Fad. sind miteinander zu identificieren und sind
7. ihrerseits ebenso wie Strongylus vicarius Stad. nicht als selbständige Arten, sondern nur als Varietäten des Strongylus Ostertagi Stiles aufzufassen; als
8. Entwicklungsphasen des Strongylus contortus aber können weder Strongylus vicarius, noch Strongylus circumcinctus beziehungsweise Strongylus cervicornis angesehen werden.

Im Nachfolgenden werde ich mich bemühen, für vorstehende Behauptungen die Beweisführung zu liefern.

Mit Rücksicht auf die Mitteilung Ostertag's, dass die Schleimhaut der mit dem Strongylus Ostertagi behafteten Labmägen linsengrosse, trübe, graue Flecken zeige, fahndete ich zunächst auf derartig veränderte Labmägen. Ich fand dieselben in grosser Zahl bei Rindern und in geringerer Zahl bei Schafen, ohne jedoch lange Zeit hindurch innerhalb der kleinen Knötchen den von Ostertag beschriebenen Parasiten entdecken zu können. Erst nach vielen vergeblichen Bemühungen gelang es mir, innerhalb der Knötchen einen Strongylus aufzufinden. — Ich benutzte bei diesen Untersuchungen das folgende, ebenso einfache wie praktische Verfahren. Ich schnitt den Teil der Schleimhaut, welcher das Knötchen enthielt, mit der Scheere heraus und spülte denselben zunächst in einem mit Wasser gefüllten Schälchen gründlich ab, um ihn von etwaigem, ihm noch anhaftenden Mageninhalt zu reinigen. Hatte ich auf diese Weise mehrere saubere, mit Knötchen versehene Schleimhautstückchen erhalten, so legte ich dieselben zwischen die beiden Glasplatten eines sogenannten Trichinenschau-Compressoriums. Die Glasplatten des Compressoriums wurden dann mittelst der

Stellschrauben einander so lange genähert, bis die zwischen den Platten befindlichen Schleimhautteilchen gut durchscheinend geworden waren. Hierauf wurden die einzelnen Schleimhautteilchen bei schwacher Vergrösserung genau nach Art trichinöser Fleischstückchen durchmustert. Hierbei fand ich nun in den Knötchen aus der Labmagenschleimhaut des Rindes in erster Linie mehrere weibliche Strongyliden, welche über der Vulva die von Ostertag und Stadelmann gleichmässig beschriebene Vulvaglocke zeigten und die auch sonst in jeder Beziehung der Ostertag'schen Beschreibung glichen.

Ich lasse es dahingestellt, ob die Bezeichnung „Glocke" gerade sehr glücklich gewählt ist. Soviel aber steht mit Sicherheit fest, dass diese „Glocke" eine durchaus typische Gestaltung hat und garnicht mit ähnlichen Gebilden anderer Strongyliden-Weibchen verwechselt werden kann. Insbesondere hat die Vulva des Strongylus paradoxus, wie ein Blick auf die Figuren 17—19 zeigt, gar keine Ähnlichkeit mit derjenigen des Strongylus Ostertagi.

Ferner aber sah ich auch solche weiblichen Exemplare, deren Vulva nackt war und die durchaus der von Stadelmann entworfenen Beschreibung des Strongylus vicarius entsprachen. Ich habe diesen Befund von dem gleichzeitigen Vorkommen dieser beiden weiblichen Formen nachträglich des öfteren bestätigen können. Mit beiden weiblichen Formen fand ich eine und dieselbe männliche Form vergesellschaftet, welche sich bald innerhalb der Knötchen, bald frei auf der Schleimhaut des Labmagens befand und die in jeder Beziehung den von Ostertag beschriebenen Männchen gleich war. Später fand ich nun auch solche Weibchen, bei denen die Vulvaglocke nur rudimentär vorhanden war; ja, mehrfach fand ich in einem und demselben Magen Weibchen mit gut ausgebildeter Vulvaglocke neben solchen mit rudimentärer Vulvaglocke und solchen, denen eine Vulvaglocke überhaupt fehlte. Dieselben befanden sich nur zum Teil in der Schleimhaut; die meisten lagen frei auf der Labmagenschleimhaut. Mit all' diesen weiblichen Formen fand sich immer nur die eine, von Ostertag zuerst beschriebene männliche Form zusammen vor. Ich bin infolgedessen mit Railliet der Ansicht, dass Strongylus vicarius Stad. nur eine Varietät des Strongylus Ostertagi darstellt, da man sonst entschieden bei den zahlreichen Untersuchungen auch

zwei verschiedene männliche Formen hätte finden müssen. Die Vulvaglocke kann demnach nicht, wie Ostertag und Stadelmann annehmen, als specifisches Charakteristikum des Strongylus Ostertagi Stiles angesehen werden. Später fand ich die eben erwähnten Formen auch im Labmagen bei Schafen und konnte somit die Angaben des amerikanischen Forschers Stiles bestätigen, der bekanntlich zuerst darauf hingewiesen hat, dass der Ostertag'sche Parasit auch im Labmagen der Schafe vorkommt. Ebenso konnte ich auf Grund zahlreicher Untersuchungen die weitere Ansicht Stiles' bestätigen, dass das von Ostertag beschriebene Männchen zu dem von ihm entdeckten und nach ihm benannten Weibchen gehört, während Stadelmann nach dieser Richtung hin ein Irrtum unterlaufen ist. Ich habe das Stadelmann'sche Männchen niemals mit den charakteristischen Weibchen des Strongylus Ostertagi zusammen gefunden, dennoch aber möchte ich nicht der von Stiles ausgesprochenen Ansicht beitreten, dass das von Stadelmann beschriebene Männchen mit dem im vorigen Capitel beschriebenen Strongylus contortus Rudolphi zu identificieren sei. Gegen eine derartige Annahme spricht neben manchem anderen namentlich die von Stadelmann gegebene Beschreibung und Abbildung der Spicula des von ihm gesehenen Männchens. Dieselben sind mit dem im vorigen Capitel bei dem Strongylus contortus R. über diesen Punkt Angegebenen garnicht in Einklang zu bringen. Die Spicula des Strongylus contortus sind nicht allein länger als diejenigen des von Stadelmann beschriebenen Parasiten, sie sind auch im Besitze eines sogenannten Mittelstückes (pièce accessoire), welch' letzteres dem Stadelmann'schen Parasiten völlig fehlt; auch die Gestalt der Spicula ist grundverschieden. — —

Von ganz besonderem Interesse war bei meinen Untersuchungen für mich die Thatsache, dass einzelne der von mir in bezw. auf der Labmagenschleimhaut der Rinder und Schafe aufgefundenen und als Strongylus Ostertagi bestimmten weiblichen Exemplare im Besitze der von Stadelmann als Charakteristicum für seinen Strongylus circumcinctus angegebenen Anschwellung am Schwanzende waren. Ich fand diese Anschwellung nicht nur häufig bei den mit einer Vulvaglocke versehenen Weibchen, sondern auch bei den Weibchen mit nackter Vulva. Ich stehe mit Rücksicht auf diesen Umstand

nicht an, auch den Strongylus circumcinct. Stad. als Varietät des Strongylus Ostertagi Stiles anzusprechen. Ich glaube diese Ansicht um so eher verteidigen zu können, als auch dieser Form, wie ich auf Grund zahlreicher Untersuchungen behaupten kann, eine besondere männliche Form nicht zu eigen ist. Man findet vielmehr auch bei den mit Knötchen am Schwanzende versehenen Weibchen immer nur das eine, von Ostertag zuerst beschriebene Männchen!

Nach dieser Feststellung musste es sehr fraglich erscheinen, ob die von M'Fadyean als Strongylus cervicornis beschriebene Form noch als selbständige Art aufrecht erhalten werden könne. Von Railliet ist, wie ich eingangs erwähnt habe, der Strongylus circumcinctus Stad. mit dem Strongylus cervicornis M'Fad. identificiert worden; ich habe andererseits wieder den Strong. circumcinctus mit Strong. Ostertagi identificiert, somit müsste auf Grund des logischen Schlusses auch Str. cervicornis mit Strong. Ostertagi Stiles identisch sein. Und das ist in der That der Fall! Wenn man die Beschreibung und die Abbildungen, welche M'Fadyean von dem Männchen seines Strong. cervicornis giebt, mit den Beschreibungen und Abbildungen des Strong. Ostertagi vergleicht, dann kann man nicht mehr darüber im Zweifel sein, dass dieselben sich auf eine und dieselbe Form beziehen. Auch die Weibchen des Strong. cervicornis stimmen der Beschreibung und den Abbildungen nach durchaus mit Strong. Ostertagi überein.

Es würde zu weit führen, wenn ich auf die Angaben der einzelnen Autoren hier näher eingehen würde. Der Beweis dafür, dass meine Ausführungen richtig sind, ergiebt sich ohne Weiteres, wenn man die nachfolgende, auf Grund eigener Wahrnehmungen und unter besonderer Berücksichtigung der von Ostertag und Stadelmann gemachten Angaben angefertigte Beschreibung des Strong. Ostertagi Stiles mit den Beschreibungen und Abbildungen des Strong. vicarius, Strong. circumcinctus und Strong. cervicornis einem Vergleich unterzieht.

Der Strongylus Ostertagi Stiles

ist ein schlanker, cylindrischer Wurm von gelblich-weisser Farbe. Das Weibchen ist durchschnittlich 4 12, das Männchen 3 9 mm lang. Die Cuticula des Tieres stellt einen chitinösen Schlauch dar, der in gleicher Dicke das ganze Tier von vorn

bis hinten umgiebt. Sie ist sehr durchsichtig, so dass man durch dieselbe hindurch die inneren Organe, insbesondere das Darmrohr und die Geschlechtsorgane sehr gut studieren kann.

1. Das Darmrohr. Schon eine oberflächliche Betrachtung des lebenden Tieres lässt erkennen, dass der Darmtractus aus zwei verschiedenartig gebildeten, deutlich von einander getrennten Teilen zusammengesetzt ist. Der vordere kürzere Teil ist der Oesophagus; der hintere, längere Teil bildet den eigentlichen Darm und zerfällt ebenso wie wir dies bei Strongylus contortus kennen gelernt haben, seinerseits wieder in zwei Abschnitte, nämlich in den Chylusmagen und in den Enddarm. — Wenngleich der Oesophagus seinem gröberen, histiologischen Bau nach ein einheitliches Ganzes bildet, so kann man an ihm dennoch drei Teile unterscheiden, die durch die Gestalt des Lumens oder durch eingelagerte Drüsen oder Zellkerne sich leicht von einander trennen lassen. Der vordere Teil wird durch den Mund und die dahinter liegende Mundhöhle, der mittlere durch das eigentliche Schlundrohr und der hintere durch den Bulbus gebildet. — Die Mundöffnung ist rund, der Mund ist klein, unbewaffnet. — Das Lumen des Oesophagus ist von einer ziemlich starken Chitincuticula ausgekleidet. Die Wand des Oesophagus besteht aus radiären Fasern, zwischen denen Körnchen von verschiedener Grösse liegen. Längsfasern sind nicht vorhanden. Der Querschnitt des Lumens der Mundhöhle ist rund und grösser als die Mundöffnung. In diesem Teile des Schlundes treten zwischen den Fasern spärliche Körnchen auf. Weiter nach hinten zu geht das Lumen allmählich in die Gestalt über, die, wie Stadelmann mit Recht hervorhebt, für das eigentliche Schlundrohr bei vielen Nematoden so charakteristisch ist: Es hat die Gestalt eines dreistrahligen Sternes. In diesem Teile bilden die Körnchen grössere Anhäufungen, die häufig den Eindruck von Drüsen hervorrufen. Auch finden sich unregelmässig zerstreut einzelne Kerne. Von den Körnchenansammlungen beanspruchen drei ein besonderes Interesse; sie liegen in den Ecken der überstumpfen Winkel. Hier hat sich durch Auseinanderweichen der Fäden ein Hohlraum gebildet, der mit einer dünnen Haut ausgekleidet ist, und dessen Querschnitt ein langgestrecktes Oval zeigt. Diese Hohlräume nehmen nach Stadelmann's Angaben gleich hinter der Mundhöhle ihren Anfang und endigen

kurz vor dem Bulbus. Sie stehen (und dieser Umstand erheischt ein besonderes Interesse) mit dem Lumen des Schlundes durch einen feinen Kanal in Verbindung, der gleich hinter der Mundhöhle die Chitincuticula durchsetzt. An dieser Stelle zeigt der Querschnitt eine flaschenförmige Gestalt. In jedem der drei eben erwähnten, langgestreckten Hohlräume lagert eine dunkle, körnige, in der Mitte mit einem bläschenförmigen Kern versehene Masse, die anscheinend nur eine einzige grosse Zelle darstellt. Von den drei Zellen ist die nach der Rückenlinie zu gelegene am stärksten entwickelt. Mit Rücksicht auf ihre anatomische Lage und Einrichtung scheinen diese Zellen bei dem Verdauungsgeschäft eine Rolle zu spielen; sie dürften vielleicht als Speicheldrüsen aufzufassen sein. — Im Bulbus oesophagi ist die Wandung sehr stark entwickelt; in derselben liegen viele, unregelmässig zerstreute Kerne, welche schon beim Betrachten des lebenden Tieres als helle, stark lichtbrechende Bläschen in die Erscheinung treten. — Die Zellschicht des eigentlichen Darmrohres besteht ebenso wie bei dem im vorigen Capitel geschilderten Strongylus contortus nur aus einer einzigen Lage von Pflasterepithelzellen. Auf einem Querschnitt sieht man 13 Zellen neben einander liegen. Die Zellgrenzen sind bei älteren Individuen, wie Stadelmann angiebt, mehr oder weniger verwischt; man ist meistens genötigt, aus der Lagerung der Kerne einen Schluss auf die gegenseitige Stellung der Zellen zu ziehen. Ähnlich scheint sich das Darmepithel bei den meisten anderen bisher eingehender studierten Vertretern der Gattung Strongylus zu verhalten. — Die innere Wand des Darmrohres wird von einer dicken cuticularen Schicht ausgekleidet, an der man eine innere Stäbchenschicht und eine äussere eigentliche Cuticularschicht unterscheiden kann. — Ein ähnliches Verhältnis wie bei Strongylus contortus waltet bei Strongylus Ostertagi an der Uebergangsstelle des Chylusdarmes in den Bulbus ob. Das Vorderende des Chylusdarmes umgiebt nämlich auch hier das hintere Ende des Bulbus. Stadelmann vergleicht diese Lage des Bulbus zum Chylusdarm sehr treffend mit der Lage einer Eichel zum Eichelbecher. — Die äussere Darmwand wird von einer dünnen, structurlosen Membran überzogen, die sich ähnlich wie die des Schlundes verhält. — Der Enddarm stimmt in seinem Bau mit dem bisher Bekannten überein. An den Enddarm treten, ähnlich wie bei Strongylus

contortus, starke Muskelzüge heran. Da, wo sich diese Muskeln an den Enddarm ansetzen, hat Stadelmann sechs einzellige Drüsen beobachtet. Dieselben dürften den von mir bei Strongylus contortus constatierten birnförmigen Zellen analoge Gebilde vorstellen.

2. Der Leibesschlauch. Die Cuticula ist hell, gelblichweiss gefärbt und, wie schon oben erwähnt wurde, sehr durchsichtig. Sie zeigt durchschnittlich 20—30 zarte Längsstreifen und trägt zuweilen ähnlich wie bei Strongylus contortus ca. 0,35 mm hinter der Mundöffnung zwei kleine, von Ostertag und Stadelmann nicht erwähnte, nach hinten gerichtete, seitliche Halspapillen. Ich habe diese Halspapillen namentlich häufig bei den männlichen Exemplaren gefunden, während die Weibchen sie oft vermissen lassen. Im Grossen und Ganzen kann die Cuticula als fein geringelter, chitinöser Schlauch anfgefasst werden, der das ganze Tier in gleicher Dicke von vorn bis hinten umgiebt und nur am Kopfe und zuweilen auch kurz vor dem spitz zulaufenden Schwanzende eine kleine ringförmige Anschwellung zeigt. Jeder Ring der Cuticula wird durch die Seitenlinien in zwei gleich grosse Halbringe geteilt. Unter sich sind die Ringe durch eine dünnere, anscheinend dehnbare Chitinschicht verbunden. Die kurz vor der Schwanzspitze gelegene Anschwellung lässt beim lebenden Tiere durchschnittlich 4 –6 geschlossene zarte Ringe unterscheiden. Die Subcuticula hat nur eine mässige Dicke. Sie stellt eine fein granulierte, mit stark lichtbrechenden Körnchen durchsetzte Masse dar. Eine zellige Structur ist an ihr nicht nachweisbar. Nach innen zu schliesst sich an die Subcuticula die Muskelschicht an. Dieselbe zerfällt in vier Abschnitte, von denen jeder sich vom Kopf bis zum Schwanzende erstreckt. Jedes der vier Muskelfelder stellt bei Strongylus Ostertagi eine einfache Zelllage dar. Die ganze Muskulatur ist auf der der Leibeshöhle zugekehrten Seite von einer trüben Plasmadecke überlagert. Das Gefäss- und Nervensystem des Strongylus Ostertagi stimmt mit dem bisher hierüber bei den Nematoden Bekannten überein. Die sogenannten Halsdrüsen, welche man bei zahlreichen Nematoden findet, sind auch bei Strongylus Ostertagi vorhanden. Sie sind paarig, liegen ventralwärts zwischen Oesophagus und Muskulatur und münden in der Brücke der Seitenlinien mit einem beim lebenden Tiere oft

deutlich sichtbaren Ausführungsgang nach aussen. Am besten sah ich diesen Ausführungsgang bei solchen Exemplaren, die einige Minuten in physiologischer Kochsalzlösung gelegen hatten.

3. Die Geschlechtsorgane.

a. Weibliche Geschlechtsorgane. Dieselben gleichen ihrem anatomischen und histologischen Bau nach im Wesentlichen den im vorigen Capitel geschilderten Geschlechtsorganen des Strongylus contortus. Auch bei Strongylus Ostertagi Stiles besteht nämlich der weibliche Geschlechtsapparat aus zwei langen Röhren, die in mehrfachen Windungen den Darm umschlingen und in einen unpaaren Ausführungsgang münden. Die Mündung dieses Ausführungsganges, die Vulva, liegt in der Bauchlinie im hinteren Drittel des Körpers und ist 1,5 mm vom After entfernt. Sie ist quer zur Körperaxe gestellt und wird häufig von einer glockenförmigen beziehungsweise souffleurkastenähnlichen Hautduplicatur (Ostertag's Vulvaglocke) überdeckt. Grösse und Gestalt dieser Hautduplicatur sind jedoch bei den einzelnen Exemplaren des Strong. Ostertagi sehr verschieden. In vielen Fällen ist die Hautduplicatur nur rudimentär vorhanden und in manchen Fällen fehlt sie ganz. (The vulva is guarded by a flap-like cutaneous appendage, but this varies greatly in its degree of development, and in many worms it is indistinct or absent. — M'Fadyean. Str. cervicornis.) An die Vulva schliesst sich die Vagina; in letztere münden die beiden Uteri, ähnlich wie das bei Strongylus contortus Rudolphi der Fall ist. Die Eischläuche nehmen einen etwas geschlängelten Verlauf. Die Anfangsteile der beiden Eischläuche (die beiden Ovarien) liegen etwas hinter der Gegend des Bulbus oesophagi. Die Eier haben eine ovale Gestalt und stellenweise eine zur zur Körperaxe schräge Lage. Sie sind durchschnittlich 0,07 bis 0,09 mm lang und 0,04 bis 0,05 mm breit; meistens zeigen sie 4 bis 8 Furchungskugeln, zuweilen aber kann man in ihnen schon die Umrisse des Embryo erkennen.

b. Männliche Geschlechtsorgane: Die männlichen Geschlechtsorgane des Strongylus Ostertagi Stiles stimmen mit dem über die Geschlechtsorgane der Gattung Strongylus bisher Bekannten im Wesentlichen überein, nur die eigentlichen Begattungsorgane (Bursa und Spicula) haben eine für diese Species typische Gestaltung.

Die Bursa des Männchens hat die Gestalt einer Kugelkappe. Sie wird jederseits von 6 schlanken Rippen gestützt und besitzt ausserdem 2 aus einem gemeinsamen Stamme entspringende Hinterrippen. Diese letzteren laufen am hinteren Ende hirschgeweih-ähnlich in zwei kleine Spitzen aus und sind mit einem seitlichen Fortsatze versehen. (This mode of branching of the posterior rays recalls the appearance of a stag's horn, and it has suggested the name: Str. cervicornis. M'Fad.) Die beiden Spicula sind gelblich braun gefärbt; sie haben eine Länge von 0,2 und eine Breite von 0,02 mm. Sie liegen in einer Hülle, zeigen mundwärts eine kleine knopfförmige Auftreibung und spalten sich nach der Bursa zu vogelklauenähnlich. (They have the appearance of being fissured longitudinally. M'Fadyean. Str. cervicornis).

Im Vorstehenden sind die wesentlichsten Kennzeichen des Strongylus Ostertagi Stiles angeführt worden.

Man findet hiernach in Gemeinschaft mit dem von Ostertag zuerst gesehenen und richtig beschriebenen Männchen folgende fünf weibliche Strongylus-Formen:

1. Solche mit Vulvaglocke und ohne Anschwellung am Schwanzende. Dieselben entsprechen der ursprünglichen Beschreibung des Strongylus convolutus Ostertag.
2. Solche ohne glockenähnliche Hautduplicatur über der Vulva und ohne Anschwellung am Schwanzende. Dieselben entsprechen der Beschreibung des Strongylus vicarius Stadelmann.
3. Solche ohne glockenähnliche Hautduplicatur über der Vulva und mit Anschwellung am Schwanzende. Diese Form ist von anderen Beobachtern bisher anscheinend noch nicht wahrgenommen worden.
4. Solche mit rudimentärer Hautduplicatur über der Vulva und ohne Anschwellung am Schwanzende. — Diese Form ist von M'Fadyean beobachtet und dem Strong. cervicornis zugerechnet worden.
5. Solche mit glockenähnlicher Hautduplicatur über der Vulva und mit Anschwellung am Schwanzende. Dieselben entsprechen der Beschreibung des Strongylus circumcinctus Stadelmann.

In einigen Fällen waren deutliche Uebergänge zwischen diesen fünf Typen zu constatieren.

Alle diese fünf Formen sind als Strongylus Ostertagi Stiles anzusprechen. Die Artbezeichnungen vicarius, cervicornis und circumcinctus können demnach nicht mehr aufrecht erhalten werden. Nachdem dies festgestellt ist, möchte ich noch einer Thatsache Erwähnung thun, aus welcher hervorgeht, dass der Strongylus Ostertagi Stiles nicht nur im Labmagen der Rinder und Schafe, sondern auch im Abomasus der Ziegen seinen Wohnsitz aufschlägt. Im Juli 1900 erkrankten einem Besitzer, wie Herr Prof. Dr. E. Zschokke-Zürich mir freundlichst mitteilte, zwei Ziegen an Inappetenz und Durchfall rasch hintereinander. Die Tiere starben nach einigen Tagen. Man vermutete Vergiftung durch Futtermehl (Rade). Bei der Obduction fand Zschokke den Magen leicht injiciert und darauf viele hunderte, mit blossem Auge erkennbare, rote (haarähnliche) Nematoden. Herr Prof. Zschokke hatte die Güte, mir eine grössere Anzahl dieser von ihm gesammelten und vorzüglich conservierten Parasiten behufs weiterer Untersuchung zu übermitteln. Meine diesbezügliche Untersuchung ergab, dass es sich im vorliegenden Falle um eine Invasion von Strongylus Ostertagi Stiles handelte. Bemerkenswert ist, dass diese von Herrn Prof. Zschokke gesammelten Exemplare die oft genannte Vulvaglocke in ganz hervorragend schöner Entwickelung zeigten.

Im Anschluss an vorstehende Ausführungen gestatte ich mir noch die Frage zu erörtern, ob die Julien'sche Ansicht berechtigt ist oder nicht. Julien glaubt bekanntlich, dass die von ihm beobachtete kleine Strongylusform, welche Railliet als Strongylus circumcinctus (Str. Ostertagi Stiles s. o.) bestimmte, nur eine Entwicklungsphase des grösseren Strongylus contortus darstellt und dass letzterer alle seine Entwicklungsstadien an Ort und Stelle, d. h. innerhalb des Labmagens, durchläuft. — Ich will von vornherein bemerken, dass die Julien'sche Auffassung nicht zutreffend ist und durch stichhaltige Gründe nicht gestützt werden kann. Der Umstand, dass man Strongylus-Eier und Strongylus-Larven im Labmagen findet, kann als Beweisgrund für die Julien'sche Theorie nicht angesprochen werden, denn hinsichtlich der Eier muss mit der Möglichkeit gerechnet werden, dass dieselben mit dem Kote ins Freie gelangen und sich dort weiter entwickeln, während bezüglich der Larven die Möglichkeit vorliegt, dass dieselben mit der

Nahrung zusammen in den Magen gelangt sind. Auch die Thatsache, dass die Vulvaglocke, wie wir gesehen haben, bei den verschiedenen Weibchen in verschiedener Entwickelung angetroffen wird, spricht keineswegs zu Gunsten der Julien'schen Theorie, denn die völlig ausgebildete Vulvaglocke des Strongylus Ostertagi Stiles weist immer noch gegenüber den Cuticulargebilden an der Vulva des Strongylus contortus erhebliche Unterschiede auf. Sollte die Ansicht Julien's überhaupt annehmbar sein, dann hätte er auch Uebergänge zwischen dem Männchen des Strongylus contortus und demjenigen des Strongylus Ostertagi auffinden müssen. Das ist aber nicht der Fall! Dass ferner auch die Entwicklungsgeschichte der von Julien angezogenen Gattungen Heterodera und Angiostomum keine Beweise für die Julien'sche Auffassung darbietet, ist schon von Railliet dargethan worden. Irgend welche positiven Beweisgründe für die Julien'sche Auffassung sind also nicht zu erbringen. Der Strongylus Ostertagi Stiles ist vielmehr eine von dem Strongylus contortus Rudolphi in anatomischer Beziehung durchaus verschiedene Art, welche, wie im Nachstehenden gezeigt werden soll, ihre eigene Entwicklungsgeschichte besitzt und demnach nicht als Entwicklungsphase einer anderen Strongylus-Art angesehen werden kann.

Entwicklungsgeschichte des Strongylus Ostertagi Stiles.

Da über die embryonale Entwicklung des Strongylus Ostertagi bislang nichts bekannt war, hielt ich es für angezeigt, zunächst dieser Frage meine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Leider war die Zahl der mir zu embryologischen Beobachtungen zur Verfügung stehenden geschlechtsreifen Weibchen nicht so gross, wie es im Interesse der Sache wünschenswert gewesen wäre. Immerhin genügte das mir zur Verfügung stehende Material, um feststellen zu können, dass die ersten Entwicklungsphasen des Strongylus Ostertagi denen des Strongylus contortus Rud. fast völlig gleichen. Meistens nämlich zeigen auch die Eier des Strong. Ostertagi innerhalb des Muttertieres 2 bis 8 Furchungskugeln, nur äusserst selten sieht man innerhalb der Eier schon die fertigen Umrisse des Embryo. Bringt man lebende, dem Labmagen frisch geschlachteter Rinder und Schafe entnommene Weibchen des Strongylus Ostertagi in Wasser oder Schlamm-

erde, dann gehen sie in kurzer Zeit zu Grunde. Die in ihnen enthaltenen Eier aber entwickeln sich weiter und lassen durchweg innerhalb der Eihülle nach Verlauf von 12 bis 24 Stunden einen fertig entwickelten, beweglichen Embryo erkennen. Die Embryonen schlüpfen nach 24 bis 48 Stunden aus und bewegen sich lebhaft in der umgebenden Schlammflüssigkeit umher. Sie haben eine durchschnittliche Länge von 0,2 bis 0,3 mm. Das vordere Körperende ist stumpf, das Schwanzende spitz. Der deutlich sichtbare Pharynx besitzt zwei Anschwellungen (eine obere, spindelförmige und eine untere, mehr kugelförmige). Er geht nach hinten in den engeren Chylusdarm über, welcher seinerseits mit der kurz vor dem Schwanzende gelegenen Afteröffnung nach aussen mündet, ähnlich wie das auch für die Embryonen des Strongylus contortus von mir constatiert worden ist. Abgesehen aber von dieser anatomischen Ähnlichkeit zeigen sich die Embryonen des Strongylus Ostertagi denen des Strongylus contortus auch in physiologischer Beziehung verwandt. Sie halten sich nämlich, wie ich beobachten konnte, in feuchten Medien längere Zeit lebensfähig, sind aber gegen das Austrocknen ebenso empfindlich wie die Embryonen des Strongylus contortus. — Die postembryonale Entwicklung ist zum Teil schon durch Stadelmann studiert worden. Man kann während der postembryonalen Entwicklung zwei verschiedene Larvenstadien unterscheiden, die durch einen Häutungsprocess von einander getrennt sind. Im ersten Larvenstadium haben die Tiere eine ungefähre Länge von 1,5 mm. Diese Grössenangabe bezeichnet jedoch nur das Durchschnittsmaass. Es kommen auch wesentlich kleinere Larven in den mit Strongylus Ostertagi inficierten Labmägen vor; so habe ich z. B. in einer mir von Herrn Professor Ostertag übermittelten Labmagenschleimhaut des Rindes Larven von nur 0,5 mm Länge gefunden. Als Larvenorgane dienen zwei kräftig entwickelte, an der Mundöffnung stehende Zähne. Die Anlage der Geschlechtsorgane wird durch zwei kegelförmige Zellen repräsentiert. Auch die Darmanlage ist schon vorhanden. — Das zweite Larvenstadium, dem die Mundzähne fehlen, ist wesentlich grösser als das erste. Die Geschlechtsanlage ist weiter entwickelt und zeigt mehr Zellen. Vorderdarm und Hinterdarm sind deutlich erkennbar. Das zweite Larvenstadium ist seinerseits wieder durch eine Häutung vom geschlechtsreifen Tier

geschieden. Bursa und Vulvaglocke sind nur den entwickelten Tieren zu eigen. Ich habe das zweite Larvenstadium sehr häufig gleichzeitig mit geschlechtsreifen, ausgewachsenen Exemplaren des Strongylus Ostertagi gefunden; auch habe ich die abgestreiften Larvenhäute zu Dutzenden in der Labmagenschleimhaut gesehen. Ich fand die Stellen, in denen sich frisch abgestreifte Larvenhäute befanden, sehr oft stark entzündlich gereizt. Sie imponierten als stecknadelkopfgrosse, rote Heerde in der sonst blassen Schleimhaut. Ich habe demnach in den Knötchen der Labmagenschleimhaut der Wiederkäuer Larven, Larvenhäute und geschlechtsreife Tiere gesehen, niemals aber ist es mir gelungen, ausserhalb des Muttertieres befindliche Eier oder freie Embryonen in den Knötchen des Labmagens nachzuweisen. Dagegen habe ich in Knötchen der Dünndarmschleimhaut der Schafe in einigen seltenen Fällen kleine Wurmeier gefunden, die einen fast fertig entwickelten Embryo enthielten. Ich habe mich bemüht, diese Embryonen in Wasser oder Schlammerde zum Ausschlüpfen zu bringen; es ist mir jedoch nicht geglückt. Die Eier gehen mit den Embryonen im Wasser zu Grunde.

Die Art der Infection denke ich mir nun folgendermassen: Die Eier oder die Embryonen, die dann schon im Endteil des Darmtractus die Eihülle verlassen haben müssen, gelangen mit den Faeces ins Freie. Die Embryonen haben, wie aus meinen Beobachtungen hervorgeht, die Fähigkeit, eine Zeitlang im Freien, und zwar in feuchten Medien leben zu können. (Strongylus Ostertagi Stiles hat also ebenso wie Strongylus contortus R. ein freilebendes Rhabditis-Stadium.) Auf dies freilebende Rhabditis-Stadium folgt ebenso wie beim gedrehten Pallisadenwurm das eigentliche Larvenstadium. Die Larven gelangen mit der Nahrung in den Magen, bohren sich in die Schleimhaut ein und bleiben in derselben, um ihre weitere Entwicklung durchzumachen. Ich fand zuweilen, namentlich bei Schafen, vier Larven in einem einzigen Knötchen beisammen liegen. Nach einer gewissen Zeit, die sehr variabel scheint, verlassen sie ihre Knötchen und begeben sich auf die Schleimhautoberfläche des Labmagens, woselbst sie alsdann nach der Schlachtung des Wirtstieres verhältnismässig leicht wahrgenommen werden können. — — —

Was **die pathogene Bedeutung der Ostertag'schen Strongyliden** anbetrifft, so hängt dieselbe, wie Ostertag zuerst dargethan hat, davon ab:

1. in welcher Zahl diese Parasiten einwandern und
2. unter welchen Verhältnissen (Alter, Nährzustand) das von ihnen heimgesuchte Tier sich befindet.

Einige wenige Exemplare des Strongylus Ostertagi sind für das Wirtstier ohne Bedeutung; die von ihnen dem Körper des Wirtstieres entzogenen Nährstoffe bezw. die durch sie bedingte räumliche Beengung der Magenfunction sind für Leben und Gesundheit des Wirtstieres belanglos; ja, selbst eine mittlere Zahl der Parasiten ruft noch keine auffallenden Krankheitserscheiuungen bei dem Wirtstiere hervor. Dagegen ist eine starke Invasion, wie Ostertag constatiert hat, stets von erheblichen Ernährungsstörungen begleitet. Der Strongylus Ostertagi übt nämlich, wenn er in grösserer Zahl auftritt, nach drei Richtungen hin seinen schädigenden Einfluss aus:

1. entzieht er dem Wirtstiere Nahrung,
2. erzeugt er, weil er die Labmagenschleimhaut bewohnt, einen Ausfall an verdauender Fläche,
3. bedingt er durch Störung der Verdauung einen chronischen Labmagencatarrh.

Gerade dieser chronische Labmagencatarrh lässt die durch Strongylus Ostertagi zuweilen verursachten, schweren Ernährungsstörungen und die hochgradige Abmagerung der Wirtstiere erklärlich erscheinen. Prägnante klinische Fälle, in denen der Strongylus Ostertagi Stiles schwere, selbst tötliche Gastro-Enteriten bei Rindern und Schafen verursachte, habe ich sowohl in der englischen als auch in der französischen Literatur verzeichnet gefunden. Der Beobachtung M'Fadyean's, der im Herbst 1895 in Lincolnshire, Leicestershire und Yorkshire eine grosse Zahl der Schafe infolge einer Invasion des Strongylus Ostertagi unter Erscheinungen einer heftigen Gastro-Enteritis verenden sah, ist schon oben gedacht worden. Ebenso hat die von Zschokke in der Schweiz bei Ziegen beobachtete Ostertagi-Invasion Berücksichtigung gefunden. Auch sind die Julien'schen Beobachtungen, welche an dem Bestande der französischen Reichsackerbauschule gemacht worden sind, schon im Vorhergehenden erwähnt worden. Nachzutragen ist nur noch die Arbeit von J. A. Gilruth, welche derselbe im Juni

1900 in der englisch-amerikanischen Zeitschrift „The Veterinarian“ veröffentlichte. Gilruth beobachtete in Orepuki (Southland) ein alljährlich wiederkehrendes, seuchenhaftes Kälbersterben; meistens starben die Tiere, welche unbemittelten Farmern gehörten. Die Krankheit trat fast stets während der Wintermonate auf. Als wesentlichstes Symptom der Seuche nennt Gilruth dunkel gefärbten, wässerigen Durchfall, der 14 28 Tage andauerte und zu rapider Abmagerung bezw. zur Cachexie und zum Tode führte. Die Krankheit hielt sich nach Gilruth's Beobachtungen nicht immer auf demselben Gehöft. Ein Farmer beispielsweise, der in einem Jahre 18 Kälber durch die Krankheit eingebüsst hatte, verlor im darauf folgenden Jahre gar keine Tiere. In erster Linie fallen Jungvieh, Kälber und Lämmer der Krankheit zum Opfer, aber auch alte Rinder erkranken, wie die in Nord-Island gemachten Beobachtungen ergeben haben, infolge Invasion des Strongylus Ostertagi Stiles unter schweren anaemischen Erscheinungen.

Anatomischer Befund. Bei der Obduction findet man die Cadaver in schlechtem Nährzustande und ausserordentlich blutarm. Der Labmagen zeigt fleckige Rötung und Schwellung der Schleimhaut, welch' letztere mit stecknadelkopf-linsengrossen, grauen oder roten Flecken völlig übersäet ist und ausserdem zuweilen einzelne necrotische Stellen aufweist. In und auf der Schleimhaut des Labmagens und im Labmageninhalt findet man Exemplare des Strongylus Ostertagi Stiles in grosser Zahl. Gilruth schätzt die Zahl der von ihm in einem einzigen Magen gefundenen Strongyliden auf vierzig Tausend! Die Submucosa der Labmagenschleimhaut ist serös infiltriert, die abdominalen Lymphdrüsen stark vergrössert. Daneben findet man Erscheinungen der Enteritis und der Cachexia aquosa.

In sanitätspolizeilicher Beziehung bietet die Krankheit nur dann ein wesentliches Interesse dar, wenn sie bereits zur Gastro-Enteritis oder zur cachectischen Wassersucht geführt hat. In diesen Fällen ist das Fleisch als gesundheitsschädlich bezw. als verdorben im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes zu bezeichnen und demgemäss zu behandeln. Meistens aber werden die Tiere frühzeitig genug geschlachtet, so dass in sanitätspolizeilicher Beziehung keine Bedenken gegen die Verwendung des Fleisches zur menschlichen Nahrung geltend gemacht werden können. Der Labmagen findet zwar in hiesiger Gegend keine

Verwendung als menschliches Nahrungsmittel; dagegen wird er meines Wissens in Brandenburg, Pommern, Sachsen und Schlesien bei der Herstellung sogenannter Blutwurst als Wursthülle benutzt. Der mit Strongylus Ostertagi oder mit dessen Larven behaftete Labmagen ist selbstverständlich stets als verdorben im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes zu betrachten und darf demnach auch nicht als Wursthülle benutzt werden.

In vergleichend-pathologischer Hinsicht weist die durch Strongylus Ostertagi Stiles verursachte Krankheit sehr viel Übereinstimmung mit der im vorigen Capitel beschriebenen roten Magenwurmseuche auf. Aber auch an die Anchylostomumkrankheit des Menschen und der Hunde erinnert die Ostertag'sche Strongylosis in mehrfacher Hinsicht. Schon seit geraumer Zeit bezeichnete man beim Menschen mit dem Namen der tropischen Chlorose eine Krankheit, als deren wesentliche Symptome auffallende Blässe und Hinfälligkeit der Patienten bezeichnet wurden. Als ursächlichen Erreger dieser Krankheit erkannten Billharz und Griesinger in Ägypten, wo fast ein Viertel der Bevölkerung erkrankt war, das Anchylostomum duodenale Dubini. — Billharz berichtet über diesen Parasiten Folgendes: „Der Wurm beisst sich in der Schleimhaut fest und saugt das Blut. An der Stelle, wo er festsitzt, findet sich eine linsengrosse Ecchymose, in deren Mitte ein weisser Fleck von Stecknadelkopfgrösse. Dieser Fleck ist in der Mitte durchbohrt, bis in das submucöse Bindegewebe. Manchmal bildet die Schleimhaut flache Erhabenheiten von Linsengrösse und blassblauroter Farbe, welche eine mit Blut gefüllte Höhle einschliessen. Darin liegt zusammengerollt ein solcher Wurm." – Die Beobachtungen von Billharz und Griesinger haben bald vielseitige Bestätigung gefunden. Wir wissen heute, dass die bei den sardinischen, französischen, ungarischen und schlesischen Bergwerksarbeitern und bei den deutschen Ziegelbrennern so häufig beobachtete Blutarmut auf den Parasitismus des Anchylostomum duodenale Dubini zurückzuführen ist.

Im Jahre 1898 hat Giuseppe Marcone das Anchylostomum duodenale auch beim Hunde gefunden. Die von diesem Parasiten befallenen Hunde zeigen als augenfälliges Symptom eine ungewöhnliche Blässe der Schleimhäute. Das Blut ist fleischwasserähnlich und gerinnt langsam. Der Haemoglobingehalt

und die roten Blutkörperchen haben bedeutend abgenommen. Das Verhältnis der weissen Blutzellen zu den roten beträgt bei den erkrankten Hunden 1 : 109.

Abgesehen von Anchylostomum duodenale stehen dem Ostertag'schen Parasiten in pathologischer Beziehung sehr nahe:

1. Spiroptera megastoma R., Spiroptera microstoma Schn. und Strongylus tenuissimus Mazz. aus der Magenschleimhaut der Pferde,
2. Strongylus Axeï Cobb. aus der Magenschleimhaut des Esels,
3. Oesophagostomum Columbianum Curtice aus dem Darme der Schafe.
   (In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika existiert eine Krankheit der Schafe, welche von den dortigen Veterinären als „Nodular Disease of the Intestines" bezeichnet wird und welche intra vitam durch Diarrhoën, post mortem durch kleine, in der Dickdarmschleimhaut befindliche Tumoren gekennzeichnet ist. Die Krankheit tritt in einigen Gegenden der Vereinigten Staaten ausserordentlich heftig auf und bedingt nach den Angaben von Salmon und Curtice stellenweise so schwere Verluste, dass die Schafzucht direct dadurch in Frage gestellt wird. Als Ursache dieser Erkrankung entdeckte Curtice im Dickdarm der Schafe einen Nematoden, dem er den Namen Oesophagostomum Columbianum beilegte und dessen Larvenformen in den Schleimhautknötchen schmarotzen.)
4. Gnathostoma hispidum Fedsch / Spiroptera strongylina Rud. — aus der Magenschleimhaut des Schweines.
5. Spiroptera sanguinolenta Rud. aus der Schlund- und Magenschleimhaut der Hunde, Wölfe und Füchse,
6. Ollulanus tricuspis Leuck. aus der Magenschleimhaut der Katzen.
7. Strongylus leporum Moniez aus der Magenschleimhaut der Hasen und wilden Kaninchen.
8. Dispharagus nasutus Dies. / Spiroptera hamulosa Dies. — aus der Kropfschleimhaut der Hühner.
9. Hystrichis pachycephalus Molin aus der Magenschleimhaut der Schwäne.
10. Tropisurus inflatus Mehl. / Tropisurus fissispinus Dies. / Spiroptera uncinata Rud. / Strongylus nodularis Rud. — aus der Schlund- und Magenschleimhaut der Enten und Gänse.

Da es nach den bisherigen Beschreibungen des Strongylus nodularis Rud. nicht völlig ausgeschlossen erschien, dass auch dieser Parasit identisch mit dem Ostertag'schen Strongylus sein könnte, so habe ich auf Veranlassung von Herrn Professor Dr. Guillebeau die in der Sammlung der Tierärztlichen Hochschule in Berlin befindlichen, von Herrn Professor Dr. Ostertag mir freundlichst zur Verfügung gestellten Exemplare des Strongylus nodularis mit meinen Exemplaren des Strongylus Ostertagi verglichen. Der Vergleich ergab, dass

diese beiden Parasiten nicht mit einander identificiert werden können. Als hauptsächliche Kennzeichen des Strongylus nodularis konnte ich folgende feststellen: ♀ 12—22, ♂ 10—16 mm lang. Mundöffnung rund, führt in eine kurze Mundkapsel. Das vordere Oesophagusende mit 3 Zähnen besetzt, welche meist aus der Mundkapsel hervorragen. Vulva von einem kugelförmigen Cuticulargebilde bedeckt. Bursa breit. Eine ziemlich lange Hinterrippe, spaltet sich wieder in 2 Rippchen. Mittel- und Vorderrippen getrennt. Eier zahlreich, länglich rund, unregelmässig gelagert. Schwanzende des Weibchens stumpf, entenschnabelförmig.

In therapeutischer Beziehung kommen hinsichtlich der Ostertag'schen Strongylosis im wesentlichen alle die im vorigen Capitel genannten, antiparasitären Mittel in betracht, wobei allerdings zu bedenken ist, dass der Ostertag'sche Parasit sehr häufig nicht auf, sondern in der Schleimhaut schmarotzt und somit etwaigen, in den Magen der Wirtstiere eingeführten Arzneien ausreichende Angriffspunkte nicht immer darbietet. Julien empfiehlt als specifisch wirkendes Mittel das Benzin, wovon den Tieren je nach Alter und Grösse täglich 5—8 Cubiccentimeter in Leinsamenschleim verabreicht werden. Gleichzeitig erhalten die Tiere täglich in Kleientränke 15—20 Centigramm Acid. arsenicosum. Diese Behandlung ist 8 bis 10 Tage lang durchzuführen und soll nach Julien einen sehr guten Erfolg haben. Nach Beendigung der Kur lässt Julien jedem Tier noch 30 gr schwefelsaure Soda mit Leinsamenschleim verabreichen. — Diese Behandlung ist bei grösseren Beständen zu umständlich. Moussu empfiehlt daher, den Tieren 4—5 Tage lang täglich 2 3 gr pulv. Arecanuss mit Kleientrank zu verabreichen. Die Arecanuss wird nach Moussu gern mit der Nahrung aufgenommen und thut gute Dienste. Nach einiger Zeit muss die Behandlung wiederholt werden.

Wichtiger als die Behandlung ist bei allen Wurmkrankheiten **die Prophylaxis.** Für dieselbe sind im vorliegenden Falle die schon im vorigen Capitel angegebenen Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Insbesondere ist streng darauf zu achten, dass solche Magen, welche die Parasiten oder deren Larven beherbergen, unschädlich beseitigt werden.

III.

Strongylus Curticeï Giles 1892.

Syn.: Strongylus ventricosus (Rud.) Curtice 1890.

Strongylus oncophorus Railliet 1900.

Syn.: Strongylus ventricosus (Rud.) Schneider 1866, pro parte.

Im Jahre 1809 beschrieb Rudolphi in seiner Historia naturalis unter dem Namen Strongylus ventricosus einen Nematoden, welchen er im oberen Teile des Dünndarmes von Cervus Elaphus gefunden hatte. Zur Artdiagnose dieses Parasiten macht Rudolphi folgende Angaben:

„Strongylus, capite attenuato, alato, corpore maris postice incrassato, bursa obtusa, cauda feminae subulata. —

Hab. In Cervi Elaphi parte intestinorum tenuium superiore specimina quatuor Februario reperi.

Descr. Vermes sex octove lineas longi, tenuissimi, rubelli.

Mas. Caput tenue utrinque membrana tenui alatum. Corpus versus mediam partem fere lineare excurrit, tum crassescit et pars bursae proxima crassissima. Haec obtusa, radiata, membranis tantopere complicatis, ut loborum numerum indicare nequeam. Membrum non emissum. Tubus cibarius tenuis, mediam corporis partem percurrens, vermi faciem striatam impertit.

Femina. Caput maris, in altero tamen specimine membrana alaeformis latior. Corpus antice lineare, in tertiae circiter vermis partis initio crassissimum, quasi nodosum, tum iterum gracilescens, cauda subulata. Vulva pone partem gibbosam ibidemque ovaria protusa vidi.“

Später hat dann Schneider in seiner Monographie der Nematoden eine kurze Beschreibung des Strongylus ventricosus geliefert und dem Cervus Elaphus den Bos Taurus als zweiten Wirt des Strongylus ventricosus hinzugefügt.

Im Jahre 1890 hat Curtice ferner in seinem Werke: The animal parasites of sheep unter dem Namen Strongylus ventricosus einen von ihm im Dünndarm der Schafe gefundenen Parasiten beschrieben.

Im Anschluss hieran hat Giles die Ansicht kundgegeben, dass der von Curtice gesehene Parasit mit dem von Rudolphi beschriebenen Strongylus ventricosus nicht identisch sei, sondern eine neue Art darstelle, für welche in Zukunft der Name Strongylus Curticeï zu wählen sei.

Neumann führt im Jahre 1892 in seinem vorzüglichen Werke als Wirte des Strongylus ventricosus Rudolphi den Hirsch, das Rind und das Schaf an, ohne jedoch des Strongylus Curticeï als besonderer Art Erwähnung zu thun.

Railliet endlich hat seinerseits im Recueil de médécine vétérinaire nicht nur Zweifel geäussert darüber, ob der von Curtice gesehene und beschriebene Parasit mit dem ursprünglich von Rudolphi beschriebenen Strongylus ventricosus übereinstimme, sondern er hält auch den von Schneider unter dem Namen Strongylus ventricosus beschriebenen Parasiten nicht für identisch mit dem Strongylus ventricosus Rudolphi. Er glaubt auf Grund der von ihm wahrgenommenen, aber nicht näher erörterten Unterschiede die von Schneider bezw. Curtice beschriebenen, beim Rinde bezw. Schafe schmarotzenden und bislang als Strongylus ventricosus bezeichneten Parasiten in Zukunft unter dem Namen Strongylus oncophorus (Wohnsitz: Digestionstractus des Rindes) und Strongylus Curticeï Giles (Wohnsitz: Digestionstractus des Rindes und Schafes) von dem eigentlichen Strongylus ventricosus Rud. (Wohnsitz: Darm des Hirsches) abtrennen zu sollen.

Wir würden also unter der Bezeichnung Strongylus ventricosus nach Railliet drei verschiedene Arten zu verstehen haben, nämlich

1. Strongylus ventricosus Rudolphi 1809,
2. Strongylus ventricosus (Rudolphi) Curtice 1890 = Strongylus Curticeï Giles 1892.
3. Strongylus ventricosus (Rudolphi) Schneider 1866 = Strongylus oncophorus Railliet 1900.

Es wirft sich hier die Frage auf, ob die Auffassung Railliet's, welche sich zu einem wesentlichen Teile mit derjenigen Giles' deckt, zutreffend ist oder nicht.

Dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen des Herrn Geheimrat Möbius war ich in der glücklichen Lage, die in der zoologischen Sammlung in Berlin befindlichen, wertvollen Rudolphi'schen Original-Exemplare für meine Studien benutzen zu können; ausserdem hatte Herr Professor Railliet die Güte, mir einige Originalskizzen des von ihm als Strongylus oncophorus bezeichneten Parasiten zu senden; endlich erhielt ich durch freundliche Vermittelung des Herrn Professor Guillebeau eine grössere Anzahl von Herrn Professor E. Zschokke-Zürich gesammelter, von Herrn Professor F. Zschokke-Basel als Strongylus ventricosus bestimmter, aus dem Labmagen des Rindes stammender Strongyliden zugesandt. Ausserdem legte ich meinen Untersuchungen die Zeichnungen und Beschreibungen

Curtice's, welche nach den von Curtice beim Schafe gefundenen Exemplaren angefertigt sind, sowie die in Schneider's Monographie befindlichen Angaben zu Grunde.

Auf Grund meiner diesbezüglichen Untersuchungen bin ich zu der Überzeugung gekommen, dass thatsächlich beim Hirsche und bei den gezähmten Wiederkäuern bislang unter der Bezeichnung Strongylus ventricosus Rud. drei verschiedene, allerdings sehr nahe verwandte Arten in der Literatur aufgeführt worden sind. Die eine Art entspricht der Beschreibung von Rudolphi und kommt beim Hirsche vor (Strongylus ventricosus Rudolphi), die zweite entspricht der Beschreibung Curtice's und lebt im Digestionstractus des Rindes und Schafes (Strongylus ventricosus [Rud.] Curtice = Strongylus Curticeï Giles), die dritte endlich deckt sich im Wesentlichen mit der Beschreibung Schneider's, kommt, soviel bis jetzt bekannt ist, nur beim Rinde vor und ist in Zukunft als Strongylus oncophorus Railliet (Syn. Strongylus ventricosus [Rudolphi] Schneider) zu bezeichnen.

Hier interessieren nur die beiden letzterwähnten Species. Da das mir von Herrn Professor E. Zschokke übermittelte und mit der Bezeichnung Strongylus ventricosus versehene Fläschchen sowohl Exemplare des Strongylus Curticeï Giles als auch des Strongylus oncophorus Railliet enthielt, so kann ich auf Grund eigener Wahrnehmungen nachfolgende Angaben über diese beiden Species machen.

I. Strongylus Curticeï Giles. 1892.

♂ 6—8 mm, ♀ 10—13 mm. Die Männchen und die jüngeren Weibchen zuweilen spiralförmig zusammengerollt. Der Körper der älteren Weibchen hat in der Regel eine gestreckte Gestalt. Die Haut ist fein quergestreift und trägt ausserdem 14 Längsstreifen. Je fünf stärker entwickelte Längsstreifen befinden sich in gleichen Abständen auf der dorsalen resp. ventralen Körperoberfläche, während je zwei feinere Längsstreifen dicht bei einander an jeder Seitenfläche des Körpers sichtbar sind. Der Kopf hat eine halbkugelige Form, trägt am vorderen Ende eine chitinöse Mütze, ist aber nicht geflügelt, sondern geht ohne Unterbrechung in die cylindrische Anschwellung der oberen Halsregion über. Kopf- und Halspapillen sind nicht vorhanden. Das verdickte, vordere Halsende

hat etwa ein Fünftel der Länge des Schlundes, ist zuweilen aber nur schwach angedeutet. Das Männchen ist durchweg halb so lang wie das Weibchen. Männliches Schwanzende verdickt, Bursa breit, zweilappig. Zwei kurze, aus einem gemeinsamen Stamme entspringende, an ihrem hinteren Ende leicht gespaltene Hinterrippen. An der Basis ihres Stammes je ein kleiner Ausläufer. 6 Seitenrippen. Die Spicula, deren Contouren ein geschweiftes Aussehen zeigen, sind relativ kurz und dick (0,36 mm lang), haben eine intensiv braune Farbe und sind von einer feinen, geschlängelten, nur bei frischen Exemplaren gut sichtbaren Membran umrandet. Das hintere Ende der Spicula erinnert in seiner Form an den von den Chirurgen benutzten scharfen Löffel; es ist ausserdem durch eine, auch an conservierten Exemplaren gut sichtbare, sattelförmige Verdickung der Membran gekennzeichnet. Die Vulva ist nackt. Sie liegt im hinteren Drittel des Körpers. In der Vulvagegend erreicht der Körper des Weibchens seine grösste Breite. Von der Vagina aus läuft ein Uterus dem vorderen und einer dem hinteren Körperende zu. — Im Labmagen und Dünndarm des Rindes und Schafes.

Hinsichtlich der Entwicklung des Strongylus Curticeï Giles ist bislang nichts Näheres bekannt geworden. Durch die Untersuchungen Curtice's wissen wir nur, dass die Eier eine Länge von 0,13 mm und eine Breite von 0,07 mm haben. Man findet sie in allen Stadien der Furchung. Fertige Embryonen sind jedoch bei den noch innerhalb des Muttertieres befindlichen Eiern nicht sichtbar.

II. Strongylus oncophorus Railliet 1900.

♂ 7—9 mm, ♀ 9—12 mm lang. Körper dünn, Kopf klein, infolge kappenförmiger Verdickung der Cuticula etwas verbreitert. Eine Flügelung ist nicht vorhanden. Papillen nicht erkannt. Die Haut trägt bei beiden Geschlechtern zehn bis vierzehn zierlich quergestreifte Längskanten. Die Vulva liegt zwischen dem zweiten und letzten Drittel des Körpers. In der Vulvagegend zeigt der Körper eine sehr deutlich in die Augen springende, starke, bauchige Erweiterung. Uteri nach vorn und hinten. Der Körper des Männchens ist am Schwanzende am breitesten. Die Bursa selbst ist breit, undeutlich zweilappig. Sie trägt sechs Seitenrippen und zwei kurze, aus einem gemein-

schaftlichen, ziemlich langen Stamme entspringende Hinterrippen. Jede Hinterrippe giebt, nachdem sie aus dem gemeinsamen Stamme entsprungen ist, einen kleinen Seitenast ab. Die Spicula sind hellgelb gefärbt; sie haben eine durchschnittliche Länge von 0,4 mm und nehmen im Gegensatz zu den Spicula des Strongylus Curticeï einen gestreckten, nach hinten zu convergierenden Verlauf. Sie machen den Eindruck zweier nach unten spitz zulaufender, an beiden Enden offener Papierdüten. — Im Labmagen und Dünndarm des Rindes.

Vergleicht man diese Beschreibungen und die auf den Tafeln VIII bis X befindlichen Skizzen mit den vorerwähnten Rudolphi'schen Daten, dann fällt einem in erster Linie auf, dass den Weibchen übereinstimmend eine mehr oder minder starke bauchige Erweiterung der Vulvagegend zugesprochen wird. Dieser Umstand hat jedenfalls die bisherigen irrtümlichen Diagnosen verursacht. Die Männchen zeigen unter sich bestimmte Unterschiede. Der Kopf des Strongylus ventricosus Rudolphi z. B. zeigt im Gegensatz zu dem des Strongylus Curticeï bezw. dem des Strongylus oncophorus eine deutliche Flügelung. Ausserdem aber haben die Spicula, welche als die wichtigsten differentialdiagnostischen Merkmale anzusehen sind, bei den drei Männchen, wie ein Blick auf die Tafeln VIII bis X lehrt, eine von einander deutlich abweichende Gestalt.

Die Auffassung Railliet's muss demnach als zutreffend anerkannt werden.

Was **die pathologische Bedeutung des Strongylus Curticeï und des Strongylus oncophorus** anbetrifft, so ist zu bedenken, dass diese beiden Parasiten in der Literatur bislang unter der gemeinschaftlichen Bezeichnung Strongylus ventricosus geführt worden sind. Die Angaben, welche sich in der Literatur über pathogene Wirkungen des Strongylus ventricosus finden, sind demnach auf Strongylus oncophorus bezw. Strongylus Curticeï zu übertragen.

Im allgemeinen hat man bis in die neueste Zeit über die pathogene Bedeutung der unter dem Namen Strongylus ventricosus gehenden Nematoden sehr optimistisch gedacht.

Curtice sagt von dem Strongylus Curticeï z. B. in dieser Beziehung: „It is apparently the cause of little or no disturbance." Neumann drückt sich in seinem ausgezeichneten Werke unter der Rubrik: Strongylus ventricosus sogar noch bestimmter

im günstigen Sinne aus, indem er schreibt: „On ne lui attribue aucun effet morbide.“ In demselben günstigen Sinne äussern sich auch die deutschen Autoren.

Diese Ansicht, dass der Strongylus Curticeï Giles und der Strongylus oncophorus Railliet harmlose Parasiten sind, kann als richtig nicht bezeichnet werden. Wenn man die einschlägige Literatur genau studiert, findet man nämlich Fälle verzeichnet, in denen einwandsfrei festgestellt ist, dass durch diese Parasiten ausserordentlich schwere, ja sogar tötlich verlaufene, seuchenhafte Erkrankungen bei Wiederkäuern verursacht sind.

Eine in vieler Hinsicht interessante und lehrreiche Invasion dieser Parasiten ereignete sich, wie Brändle berichtet, in der Schweiz. Die Kenntnis dieses Falles verdanke ich der freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Guillebeau-Bern.

Im Sommer 1896 wurden 102 Stück Rindvieh auf die zur Gemeinde Gams gehörige Vorweide „Hägen“ getrieben. Die Tiere wurden daselbst ausserhalb der Weidezeit in einer niedrigen, sonst aber ordentlich eingerichteten Stallung untergebracht. Das Trinkwasser der Tiere wurde aus einem circa 50 Quadratmeter grossen, eingezäunten Viereckssumpf der Stallung zugeführt. Da die Witterung warm war, nahmen die Tiere täglich, ehe sie auf die Weide gelassen wurden, grössere Quantitäten des Sumpfwassers auf.

Um den 5. Juli herum erkrankten einzelne Tiere an Diarrhoë. Sie wurden den Besitzern wieder zugewiesen und alsbald in tierärztliche Behandlung genommen. Die von diesen Tieren unter den Erscheinungen des Tenesmus abgesetzten Faeces, die sofort nach dem Absetzen zerrannen und versickerten, zeigten eine gelbe Farbe und hatten einen eigentümlichen, penetranten Geruch. Fieber war nicht vorhanden. Die Zahl der Pulse betrug 80, in einigen Fällen auch 90 bis 120 in der Minute. Während einige Tiere gar keine Nahrung zu sich nahmen, wurde von anderen wohl Futter aufgenommen, aber nicht wiedergekaut. Die Tiere magerten, wie der behandelnde Tierarzt Herr Beeler-Gams berichtet, trotz der eingeleiteten Behandlung in wenigen Tagen zu Sceletten ab.

Inzwischen hatte man die übrig gebliebenen Tiere von der Vorweide entfernt und auf die Hochalp „Gruben“ verbracht. Gruben liegt 1700 m hoch und bietet während des Hochsommers

ein vorzügliches Gras von bedeutendem Nährwert. Trotzdem aber erkrankten auch hier eine grössere Anzahl Kälber unter Erscheinungen der Inappetenz und Diarrhoë; sie magerten sehr rasch ab und gingen teilweise sogar schon innerhalb der ersten 14 Tage der Hochalpsömmerung an Marasmus zu Grunde. Als mehr als die Hälfte des Viehes sich krank zeigte, entschloss man sich zur Abfahrt des ganzen Bestandes. Die von den Tieren bei der Abfahrt benutzten Wege wurden derart mit Faeces verunreinigt, dass man die Spuren noch acht Tage nachher wahrnehmen konnte. Einzelne Tiere konnten den Transport nicht aushalten und mussten unterwegs eingestellt werden. Die übrigen wurden ihren Besitzern zugeführt und alsdann unter staatlicher Controlle behandelt.

Leider aber erwies sich selbst die sorgfältigste Behandlung nutzlos. Zwei Drittel der Tiere gingen zu Grunde, ein Drittel erholte sich langsam; auch von diesen zeigten sich jedoch einige selbst nach Halbjahresfrist noch mager, elend im Aussehen und zurückgeblieben in der Entwicklung. Der Schaden, welcher durch diese Massenerkrankung verursacht wurde, belief sich auf mindestens Fr. 10000 und betraf fast ausschliesslich Kleinbauern mit wenig Vermögen.

Ausser dieser interessanten, in der Schweiz gemachten Beobachtung liegt noch eine Mitteilung des englischen Forschers J. Penberthy vor. Derselbe beobachtete während der Jahre 1882 und 1889 auf einer Farm in Bedfordshire eine schwere, seuchenhafte, mit Diarrhoë und Abmagerung einhergehende, in zahlreichen Fällen (90 %) zum Tode führende Erkrankung des Jungviehes, als deren Ursache neben einer kleineren Strongylusart (Strongylus retortaeformis?) der im Labmagen und im Darm der erkrankten Tiere zahlreich vertretene Strongylus ventricosus beschuldigt wurde. Ob in diesem Falle unter der Bezeichnung Strongylus ventricosus der Strongylus oncophorus oder der Strongylus Curticeï gemeint ist, lässt sich in Ermangelung genauerer anatomischer Angaben leider nicht entscheiden.

Penberthy giebt der Vermutung Ausdruck, dass diese parasitäre Gastro-Enteritis, der übrigens nicht ausschliesslich Jungvieh erliegt, sondern der auch ältere Tiere, namentlich Milchkühe, zum Opfer fallen, in England eine sehr häufige Erscheinung sei, dass

insbesondere viele Fälle von sogenannter Auszehrung bei gründlicherer Untersuchung auf den Parasitismus von Strongyliden zurückzuführen seien.

Penberthy wünscht mit Recht, dass in den Lehrbüchern in Zukunft bei dem seuchenhaften Kälberdurchfall auch die Strongylosis als wichtiges, ätiologisches Moment Berücksichtigung finden möge. Zur Zeit würden alle erdenklichen Ursachen für den so häufigen Kälberdurchfall angeführt, die Strongyliden aber würden fast stets völlig unberücksichtigt gelassen.

Über den Obductionsbefund bei den verendeten Tieren hat Beeler-Gams auf Grund der von ihm vorgenommenen Obductionen interessante Aufschlüsse gegeben. Die Cadaver befanden sich in einem sehr abgemagerten Zustande. In den Vormägen fand man, abgesehen von einer ungewöhnlichen Futteransammlung im Pansen, nichts Abnormes. Blätter- und Labmagen waren stark verändert. In der Mucosa und Muscularis waren weisse, zum Teil tief in die Muscularis reichende Knötchen von der Grösse einer Linse oder eines Stecknadelkopfes sichtbar. Grössere hatten selbst die Ausdehnung von 5 bis 10 Centimesstücken. Manche dieser Neubildungen zeigten deutliche, speckige Entartung, welche in eitrigen Zerfall überzugehen drohte. Die Schleimhaut im Psalter und Labmagen zeigte Schwellung und Rötung. Die letztere konnte selbst von der äusseren Seite des Labmagens gesehen werden. Der Dünndarm war hochgradig in Mitleidenschaft gezogen. Man fand Partieen von der Grösse eines Einfrankenstückes stark gerötet, die Schleimhaut zeigte zahlreiche, bis auf die Muscularis reichende Defecte. Professor E. Zschokke-Zürich konnte auf einen Meter Darm über 1000 Strongyliden constatieren. Dieselben waren, wie Herr Professor Dr. Zschokke mir brieflich mitteilte, im Magen und Darm mit blossem Auge nicht sichtbar, sondern mussten mittelst der Decantirmethode isoliert werden. Die mediastinalen Lymphdrüsen waren stark geschwollen. Herr Professor E. Zschokke-Zürich hatte die Güte, mir eine grössere Anzahl dieser von ihm gesammelten, von Herrn Professor Fr. Zschokke-Basel als Strongylus ventricosus erkannten Würmer zu überlassen. Circa zwei Drittel dieser Parasiten konnte ich als Strongylus Curticeï Giles (Syn.: Strongylus ventricosus [Rud.] Curtice) und circa ein Drittel als Strongylus oncophorus Railliet (Syn.: Strongylus ventricosus [Rud.] Schneider pro parte)

bestimmen. Ausserdem fanden sich dabei einige wenige Exemplare des Strongylus filicollis Rudolphi.

In sanitätspolizeilicher Beziehung sind bei der Invasion des Strongylus Curticeï und des Strongylus oncophorus alle die in den beiden ersten Capiteln aufgeführten Gesichtspunkte maassgebend.

In vergleichend-pathologischer Hinsicht kommen die durch Strongylus contortus bezw. Strongylus Ostertagi bedingten Erkrankungen in Betracht. Auch an die schon erwähnte Anchylostomum-Krankheit des Menschen und namentlich an die, durch Uncinaria trigonocephala Rud. bedingte, von Mégnin, Railliet und Trasbot studierte Uncinariosis der Hunde und Katzen erinnert diese Invasion in mancher Beziehung. Die Uncinaria trigonocephala lebt im Dünndarm der Hunde und Katzen, setzt sich dort auf der Schleimhaut fest und nährt sich von dem Blute des Wirtes. Die Uncinariosis der Hunde und Katzen verläuft ebenso wie die durch Strongylus Curticeï bezw. Strongylus oncophorus bedingte Erkrankung der Wiederkäuer unter dem Bilde einer schweren, perniciösen Anaemie und Gastroenteritis; sie führt in sehr vielen Fällen nach monatelanger Dauer zum Tode. Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, dass man in manchen veterinär-medicinischen Werken nur von einer „Uncinariosis der Hunde“ spricht, während man die perniciöse Anaemie der Katzen auf einen anderen Parasiten, den Dochmius Balsami felis, zurückführt und mit Rücksicht hierauf von einer „Dochmiasis der Katzen“ redet. Ich halte es, da der Dochmius Balsami von der Uncinaria trigonocephala sich nicht merklich unterscheidet, nach dem Vorschlage von Neumann für richtig, nur von einer „Uncinariosis der Hunde und Katzen“ zu sprechen.

In therapeutischer Beziehung darf man, wie die in der Schweiz gemachten Erfahrungen beweisen, bei der Ventricosus-Invasion nicht sehr viel erwarten. — Nach den in England angestellten Versuchen ist das Ol. Terebinth. noch am meisten zu empfehlen. Man verabreicht es mit Milch oder Leinsamenschleim und unterstützt die medicamentöse Behandlung durch kräftige, aber reizlose Nahrung. — Wichtiger als die Therapie ist die **Prophylaxis;** für dieselbe sind die im ersten Capitel aufgestellten Gesichtspunkte massgebend.

IV. Strongylus Harkeri Stödter 1900.

Syn: Strongylus nov. spec. Allen Harker 1893.

Im Sommer 1893 trat in Siddington — Gloucestershire (England) unter dem Jungvieh eine seuchenhafte, mit chronischer Diarrhoë einhergehende und zahlreiche Todesfälle bedingende Krankheit auf. Da keins der angewandten Mittel die Krankheit nach irgend einer Richtung hin zu beeinflussen vermochte, so wurden die Professoren Harker und Wilson wegen dieses Leidens zu Rate gezogen. Gleichzeitig wurde ein $1^1/_4$ jähriger Stier, welcher seit einigen Monaten an der Krankheit laborierte, dem Veterinär-Hospital zu Studienzwecken zur Verfügung gestellt.

Das Tier zeigte sich nach dem Berichte von Professor Harker bei seiner Einstellung hochgradig abgemagert. Die Augen waren in ihre Höhlen zurückgesunken, der Blick war stier, die sichtbaren Schleimhäute blass und blutleer. Daneben bestand profuse, wässerige Diarrhoë. Als das Tier jegliche Nahrungsaufnahme verweigerte, wurde es getötet und von Harker und Wilson obduciert.

Nach Eröffnung der Brusthöhle zeigten sich die Lungen äusserst blass und blutleer, aber frei von organischen Veränderungen. Das Herz war blass und schlaff, das Blut in den Herzhöhlen war dünn, die Pericardialflüssigkeit beträchtlich vermehrt. Die Baucheingeweide waren, mit Ausnahme der Leber, sehr blass, liessen aber für das unbewaffnete Auge keine Ursache für die hochgradige Abmagerung erkennen. Die mesenterialen Lymphdrüsen zeigten eine etwas dunkle, das Nierengewebe eine blasse Farbe. Die einzelnen Magen- und Darmabteilungen wurden sorgfältig untersucht. Hierbei ergab sich folgendes:

a) Der Pansen war teilweise mit trockenem, halbverdauten Heu gefüllt. Die Pansenschleimhaut zeigte keine krankhaften Veränderungen.

b) Die Haube enthielt etwas Flüssigkeit. Die Haubenschleimhaut war gesund.

c) Im Psalter hatten die zwischen den einzelnen Blättern gelegenen Inhaltsmassen eine trockene Beschaffenheit; krankhafte Veränderungen wurden nicht wahrgenommen.

d) Der Labmageninhalt war flüssig, von schmutzig-grüner Farbe; die Labmagenschleimhaut war entzündlich verändert und zeigte stellenweise einen weissen, diphterischen Belag.

Im Dünn- und Dickdarm fanden sich flüssige Inhaltsmassen.

Die Darmschleimhaut zeigte stellenweise, namentlich gegen das Rectum hin, Entzündungserscheinungen.

Professor Harker untersuchte den Inhalt des Labmagens und Darmes mikroskopisch und entdeckte dabei eine Unzahl kleiner, lebender Strongyliden, deren Beschreibung weiter unten erfolgen wird.

Am 20. Juni wurden Professor Wilson zwei junge Kühe von derselben Farm, von der auch der obducierte Stier stammte, zwecks tierärztlicher Behandlung zugeführt. Beide Kühe boten genau dasselbe Krankheitsbild dar wie der Stier. Sie hatten sich schon Monate lang krank gezeigt.

Am 21. Juni wurden zunächst morgens jedem dieser beiden Patienten $1^1/_2$ Unzen Terpentin in einem Viertelmaass Leinsamenschleim verabreicht. Mittags und abends erhielt jedes Tier ferner 2 Drachmen Ferrum sulfuricum pulv., welche den Kranken mit Haferschleim zusammen gegeben wurden. Diese Behandlung wurde am folgenden Tage wiederholt.

Am 23. Juni wurden die Terpentingaben ausgesetzt, dagegen erhielten die Tiere dreimal täglich ihr Ferrum sulfuricum. Die an diesem Tage gesammelten und von Professor Harker mikroskopisch untersuchten Proben der Faeces von beiden Patienten enthielten eine grosse Anzahl abgestorbener Strongyliden und zahlreiche freie Eier.

Diese Behandlung wurde Tag für Tag fortgesetzt, aber trotz aller Bemühungen gelang es nicht, die profuse Diarrhoë der einen Kuh zu beseitigen. Der Zustand des Tieres verschlechterte sich zusehends, bis am 3. Juli der Tod den Leiden des Tieres ein Ende machte. — Bei der Obduction zeigten sich alle grossen Parenchyme blass und blutleer, das Blut zeigte eine dünnflüssige Beschaffenheit. Im Magendarminhalt waren zahlreiche abgestorbene Strongyliden nachweisbar. Merkwürdigerweise wurden aber weder im Labmagen noch am Darmtractus dieses Tieres wesentliche pathologische Veränderungen wahrgenommen. Diese auf den ersten Blick befremdende Thatsache erscheint erklärlich, wenn man sich

die Arbeiten von Peiper, von Linstow, Railliet, Arthus und Chanson vergegenwärtigt. Danach ist es sehr wahrscheinlich, dass die tierischen Parasiten Giftstoffe enthalten, welche besonders schädigend auf die Blutbereitung wirken können. In den Ascariden sind beispielsweise Giftstoffe unmittelbar nachgewiesen worden. Von den Bandwürmern scheint namentlich der Botriocephalus, dessen Einfluss auf das Zustandekommen perniciöser Anaemie beim Menschen kaum mehr zweifelhaft ist, Gift zu producieren. Auch die Trichocephalen, die Oxyuren, der Medinawurm, die Trichinen erzeugen Krankheitserscheinungen, welche wahrscheinlich zum Teil auf die Wirkung von Toxinen zurückgeführt werden müssen. Möglicherweise liegen die Verhältnisse bei den Labmagenstrongyliden ähnlich, so dass die anaemischen Erscheinungen und der schliessliche letale Ausgang der Magenwurmseuche nicht allein bezw. nicht immer durch grob-anatomische Verletzungen des Labmagens, sondern auch durch etwaige, von den Strongyliden producierte, die Blutbildung ungünstig beeinflussende Toxine verursacht werden.

Die zweite Kuh besserte sich im Gegensatz zu der erst-erwähnten Patientin während der Behandlung vorzüglich; der Appetit stellte sich allmählich wieder ein. Die Eisengaben wurden am 3. Juli ausgesetzt, und am 12. Juli konnte das Tier aus der Behandlung entlassen werden. Das Gewicht dieses Tieres, welches bei der Einstellung $3^1/_2$ cwt betrug, war zwei Tage vor der Entlassung auf 4 cwt 14 lbs gestiegen.

Die von Harker bei den Patienten aufgefundenen Strongyliden wiesen beide Geschlechter auf. Es waren durchweg ausgewachsene Exemplare; die Weibchen enthielten in der Mehrzahl der Fälle Eier im Uterus.

Darüber, dass diese in ausserordentlich grosser Zahl vorgefundenen Strongyliden als causa morbi et mortis anzusehen seien, waren sich die Sachverständigen einig.

Es fragte sich nur, um welche Strongylus-Art es sich im vorliegenden Falle handelte.

Harker giebt über den von ihm gefundenen Strongylus folgende Notizen:

„Strongylus. Spec.? — ♀ 15—16 mm. ♂ 8—9 mm. Body of a light brown; round, anteriorily truncate, head small and narrow. Papillae very small, rounded or bicular, six in number. Bursa large as broad

as long, resembling Schneiders figure of S. ventricosus R. Sheaths of the penis short. Vulva not found.

In the abomasum of Bos taurus, causing inflammation of membranes and wasting diarrhoea. — Gloucestershire."

Harker selbst ist der Ansicht, dass der von ihm entdeckte Strongylus eine neue Art darstellt, dennoch hält er es für angezeigt, bevor er dem Parasiten einen Namen beilegt, das Ergebnis weiterer Untersuchungen abzuwarten. Harker ist es also nicht gelungen, seinen Strongylus mit einer bekannten Nematodenart zu identificieren. So weit aber aus seiner kleinen Abhandlung ersichtlich ist, hat er, abgesehen von Strongylus ventricosus Rud., nur einige, in der Luftröhre und im Darm des Rindes schmarotzende Parasiten, z. B. Strongylus micrurus Mehl., Strongylus radiatus Rud. und Oesophagostomum inflat. Raill. (Strong. inflat. Schneid.) zum Vergleich herangezogen. Ich habe deshalb Veranlassung genommen, die Harker'sche Beschreibung und die von ihm gegebenen, von mir auf der Tafel IX reproducierten Abbildungen noch mit den Beschreibungen und Abbildungen der übrigen, bei den gezähmten Wiederkäuern vorkommenden Nematoden, insbesondere Str. contortus R., Str. Ostertagi Stiles, Str. retortaeformis Zed., Str. filicollis R., Dochmius cernuus Creplin, Sclerostomum hypostom. Duj. und Oesophagostomum Columbianum Curtice einem Vergleich zu unterziehen. Ich habe jedoch ebensowenig wie Harker selbst den Harker'schen Strongylus mit einem der jetzt bekannten Nematoden identificieren können und möchte daher für diesen Parasiten eine selbständige Bezeichnung und zwar mit Rücksicht auf den Entdecker desselben den Namen „Strongylus Harkeri" in Vorschlag bringen.

Hoffentlich werden bald weitere Veröffentlichungen folgen, welche die Harker-Wilson'schen Angaben nicht nur bestätigen, sondern sowohl nach der zoologischen, wie auch nach der veterinär-pathologischen Seite hin erweitern. — —

V. Strongylus retortaeformis Zeder 1800, nec Bremser 1824.

Syn.: Strong. colubriformis Giles 1892. — Strong. instabilis Raill. 1893. Strong. gracilis M'Fadyean 1896.

Im Anfange des vorigen Decenniums entdeckte der französiche Forscher Railliet, dem die veterinär-medicinische Zoologie ausserordentlich viel verdankt, im Labmagen und Dünndarm von Schafen, welche einer durch Strongylus contortus Rudolphi bedingten Anaemie zum Opfer gefallen waren, einen Strongylus, dem er den Namen „Strongylus instabilis" beilegte und als dessen wesentliche Kennzeichen er folgende angiebt:

„Corps capillaire, blanchâtre ou un peu rougeâtre, fortement atténué en avant. Extrémité céphalique parfois ailée. Tégument rayé par des arêtes longitudinales. Bouche nue. Mâle long de 4 à 5 mm, bourse caudale à deux lobes assez larges, réunis par un très petit lobe médian; côtes postérieures un peu fendues à l'extremité; moyennes et antérieures dédoublées. Deux spicules courts, tordus, avec une pièce accessoire. Femelle longue de 4,5 à 6,5 mm; vulve vers les trois quarts postérieurs du corps. Oeufs ellipsoïdes, relativement grands, longs de 78 à 88 μ, larges de 42 à 48 μ, en morula au moment de la ponte."

Später fand Railliet denselben Parasiten auch bei der Ziege und beim Reh.

Schon im Jahre 1892 hatte Giles unter dem Namen Strongylus colubriformis einen von ihm im Duodenum von Schafen in Britisch-Indien aufgefundenen Parasiten beschrieben, welcher, soweit sich das auf Grund von Abbildungen und Beschreibungen beurteilen lässt, mit dem Strongylus instabilis Railliet identificiert werden muss.

Im Jahre 1896 beobachtete dann der englische Forscher M'Fadyean eine verminöse Gastro-Enteritis bei Rindern, als deren ursächliche Erreger er zwei verschiedene, von ihm im Labmagen der an der Krankheit verendeten Rinder aufgefundene Strongyliden beschuldigte. Der eine dieser beiden Strongyliden ist den Beschreibungen und Abbildungen nach zu urteilen mit dem Strongylus Ostertagi Stiles zu identificieren. Den zweiten von ihm gesehenen Strongylus hält M'Fadyean für eine neue Species, für welche er den Namen Strongylus gracilis in Vorschlag bringt. Zur Kennzeichnung des Strongylus gracilis macht M'Fadyean folgende Angaben:

„The adult female worms are from 3 to 4 mm long and 0,06 broad in front of the vulva. From the vulva backwards the breadth is maintained to near the tail, which runs out into a sharp point, and is almost straight. In front of the vulva the body tapers gradually to the anterior

extremity, which has no collar or expansion. The integument shows very fine transverse but no longitudinal ridges. No neck papillae are present. The anus opens 0,07 mm from the tip of the tail. The vulva is distant 0,75 mm from the posterior extremity and is unguarded. The uteri pass backwards and forwards from the vagina and contain eggs of relatively large size. These are arranged length ways, the one behind the other, and measure 0,07 long by 0,04 broad.

The largest males are a little over 3 mm long and at their posterior extremity they are about 0,06 broad. The body gradually tapers from the posterior extremity to the head. The spicules are 0,1 mm long and the bursa measures 0,125 to 0,18 across at its widest part. The posterior ribs spring from a long (0,06 mm) tapering median stem and are themselves extremely short, as each almost immediately divides into two short branches.... On each side the bursa is supported by six rays, of which the central four are nearly equal in thickness, while the outhermost ones are shorter and more slender."

Wir würden hiernach den in den vorigen Capiteln beschriebenen Strongyliden jetzt noch drei weitere Arten hinzuzufügen haben, nämlich 1) Strongylus instabilis Railliet, 2) Strongylus colubriformis Giles und 3) Strongylus gracilis M'Fadyean. Es fragt sich nur: Sind diese 3 Arten thatsächlich selbständige und neuentdeckte Formen oder sind sie vielleicht untereinander bezw. mit einer früher schon bekannten Strongylusform identisch? Diese Frage ist schon von Railliet angeschnitten worden. Railliet hat in seiner kürzlich veröffentlichten „Rectification de la nomenclature" der Vermutung Ausdruck verliehen, dass alle diese drei Formen (also Strong. instabilis, Strong. colubriformis und Strong. gracilis) mit dem altbekannten, von Zeder vor nunmehr 100 Jahren im Dünndarm von Hasen und wilden Kaninchen entdeckten Strongylus retortaeformis identisch seien.

Ich habe mich nun zunächst bemüht, im Labmagen der Wiederkäuer einen Strongylus zu finden, der mit einem der drei genannten Parasiten zu identificieren gewesen wäre.

Nach langen vergeblichen Bemühungen gelang es mir, in zwei Fällen im Labmagen junger Rinder neben zahlreichen Exemplaren des Strongylus Ostertagi Stiles einige wenige Exemplare (♂ und ♀) eines Strongylus zu finden, welche mit der von M'Fadyean gegebenen Beschreibung des Strongylus gracilis vollkommen übereinstimmten.

Ich habe diese Exemplare mit den Beschreibungen und Abbildungen des Strongylus instabilis bezw. colubriformis verglichen und bin auf Grund dieses Vergleiches zu der Ansicht

gekommen, dass die Railliet'sche Auffassung von der Identität des Strongylus gracilis, Strongylus instabilis und Strongylus colubriformis als zutreffend angesehen werden muss. Ein kleiner Unterschied besteht allerdings zwischen Strongylus gracilis und colubriformis einerseits und Strongylus instabilis andererseits insofern, als der letztere zwischen den Spiculis ein kleines chitinöses Mittelstück aufweist, welches den beiden ersteren fehlt. Ich glaube jedoch nicht, dass dieser kleine, vielleicht nur individuelle Unterschied genügt, den Strongylus instabilis als besondere Art von den beiden anderen abzutrennen.

Nach dieser Feststellung trat die Frage in den Vordergrund, ob die von Railliet, Giles, M'Fadyean und mir gesehenen Strongyliden thatsächlich mit dem Strongylus retortaeformis Zed. identificiert werden müssen.

Herr Dr. von Linstow-Göttingen hatte die Güte, mir behufs Prüfung dieser Frage die in seiner reichen Sammlung befindlichen, vorzüglich erhaltenen Exemplare des Strongylus retortaeformis Zed. zu überlassen. Ich war somit in der angenehmen Lage, die von mir gesehenen und mit dem Strongylus gracilis M'Fadyean identificierten Exemplare mit den Exemplaren des Strongylus retortaeformis Zed. vergleichen zu können.

Auf Grund dieses Vergleiches gebe ich auch meinerseits der Ansicht Raum, dass die drei von Railliet, Giles und M'Fadyean beschriebenen Parasiten nicht als selbständige Formen zu bezeichnen sind, sondern als Varietäten des Strongylus retortaeformis Zed. angesprochen werden müssen. In dieser Ansicht wurde ich noch wesentlich bestärkt durch die Feststellungen, welche ich im Anschluss an die eben erwähnten Untersuchungen an einer Anzahl mir von Herrn Prof. E. Zschokke freundlichst zugesandter, aus dem Labmagen der Ziege stammender und von mir als Strongylus retortaeformis bestimmter Strongyliden machen konnte. Geringfügige Unterschiede zwischen den einzelnen Varietäten sind allerdings vorhanden; so z. B. zeigten die von M'Fadyean beschriebenen und später auch von mir im Labmagen der Rinder constatierten Strongyliden keine Cuticularbildungen am Kopfe, während die Männchen des Strongylus retortaeformis ebenso wie auch die Exemplare des Strongylus instabilis und die von Herrn Professor Zschokke im Labmagen der Ziege vorgefundenen und von mir untersuchten

Parasiten sehr häufig ein leicht geflügeltes Kopfende besitzen. Sonst aber sind wesentliche Abweichungen zwischen den einzelnen Formen nicht zu constatieren. Bemerkenswerth erscheint mir nur noch der Umstand, dass Railliet in seinem mehrfach citierten Werke dem Strongylus retortaeformis ein Mittelstück zwischen den Spiculis zuspricht, während ich ein solches bei den von mir untersuchten Exemplaren des Strongylus retortaeformis nicht constatieren konnte. Auch Schneider erwähnt in seiner Monographie der Nematoden ein solches Mittelstück bei seiner Beschreibung des Strongylus retortaeformis nicht.

Leider ist mir die Zeder'sche Originalbeschreibung des Strongylus retortaeformis nicht zugänglich gewesen. Dagegen haben neben meinen eigenen Feststellungen die Angaben von Rudolphi, Schneider, Railliet und M'Fadyean bei der nachfolgenden Beschreibung des Strongylus retortaeformis Zed. Berücksichtigung gefunden:

Der Strongylus retortaeformis Zed. (Syn.: Strongylus instabilis Railliet, Strongylus colubriformis Gil., Strongylus gracilis M'Fadyean) ist ein feiner, haarförmiger Wurm von gelblichweisser bezw. rötlichweisser Farbe. ♂ 3—7 mm, ♀ 3—9 mm lang. Kopf des Männchens klein, zuweilen leicht geflügelt. Mundöffnung klein, rund und nackt. Die Bursa besteht aus zwei ziemlich grossen, symmetrischen Seitenlappen, welche durch eine Querbrücke (sog. Mittellappen) miteinander verbunden sind. Eine Trennung der Bursa in drei einzelne, deutlich von einander geschiedene Lappen besteht demnach nicht. Der grösste Querdurchmesser der Bursa beträgt 0,12 bis 0,18 mm. Jeder Seitenlappen ist durch 6 Rippen gestützt. Die erste Vorderrippe und die hintere Aussenrippe sind kurz und schlank, während die vier übrigen, median von diesen beiden gelegenen Rippen der Seitenlappen länger und breiter sind. Der Mittellappen ist durch eine lange, schlanke Hinterrippe gestützt; dieselbe hat eine Länge von 0,06 mm und spaltet sich an ihrem hinteren Ende in zwei kleine Äste, von denen jeder seinerseits alsbald wieder in zwei sehr kleine Ästchen zerfällt. Zwei gedrehte, an ihrem hinteren Ende spitz zulaufende Spicula, zwischen denen zuweilen ein kleines, kahnförmiges, chitinöses Mittelstück sichtbar ist. Länge jedes Spiculum 0,1 mm. Vulva des Weibchens nackt, 0,75 mm von der Schwanzspitze des Weibchens entfernt. Afteröffnung

0,07 mm vor dem hinteren Körperende gelegen. Uteri nach vorn und hinten. Die Eier liegen hintereinander; sie haben bei einer Breite von 0,04 mm eine Länge von 0,07 mm.

Im Anschluss an diese Beschreibung des Strong. retortaef. Zed. möchte ich darauf hinweisen, dass Looss im Jahre 1895 im Dünndarm von Fellachen einen von ihm „Strongylus subtilis" benannten Parasiten entdeckt hat. Derselbe ist später auch von anderer Seite im Darme des Kameels wiedergefunden worden. Ich habe die von Looss im Centralbl. f. Bakt. und Parasitenkunde (XVIII. Bd. Nr. 6) gegebene Beschreibung und die Abbildungen dieses Parasiten mit der obigen Beschreibung des Strongylus retortaeformis Zed. verglichen. Auf Grund dieses Vergleiches möchte ich der Vermutung Ausdruck verleihen, dass auch der Strongylus subtilis Looss möglicherweise dem Strongylus retortaeformis Zed. zugerechnet werden muss. Eine Bestätigung dieser Ansicht bleibt jedoch noch abzuwarten.

Die Entwicklungsgeschichte des Strong. retortaeformis Zed. ist von Railliet im Jahre 1888 auf Grund von Fütterungsversuchen an Kaninchen studiert worden. Railliet veröffentlichte hierüber im Jahre 1889 im Bulletin de la Société zoolog. de France eine kleine Abhandlung; dieselbe ist betitelt: „Developpment expérimental du Strong. strigos. Duj. et du Strong. retortaeformis Zeder." In dieser Abhandlung sagt Railliet über seine embryologischen Versuche folgendes:

1. Versuch. Am 1. Dezember 1888 setzte ich Eier des Strongylus strigosus in ein Uhrschälchen, welches in feuchter Kammer aufbewahrt wurde. Die Eier waren aus mehreren, dem Magen eines wilden Kaninchens entstammenden Weibchen durch Dilaceration erhalten.

Am 12. Dezember zeigten nur einige Eier einen deutlich erkennbaren Embryo. Am 4. Januar 1889 waren aber in fast allen Eiern Embryonen zu constatieren. Viele Embryonen waren der Eihülle schon entschlüpft, ja, eine Anzahl der Embryonen war schon abgestorben.

Nunmehr wurden Eier und Embryonen einem Kaninchen A gegeben. Das Kaninchen hatte seit dem vorhergehenden Tage gefastet. Die Excremente desselben waren mehrfach untersucht, hatten aber keine Wurmeier, sondern nur viele Exemplare von Cryptococcus guttulatus erkennen lassen.

Ein Kaninchen B, welches als Controltier dienen sollte, und dessen Excremente gleichfalls keine Parasiteneier enthielten, wurde zu dem Kaninchen A gesetzt.

Das Kaninchen A wurde am 25. Januar, also nach Verlauf von drei Wochen getötet. Es fanden sich in seinem Magen 10 Exemplare des Stron-

gylus strigosus und einige Exemplare des Strongylus retortaeformis; im Dünndarm waren sehr zahlreiche Exemplare des Strongylus retortaeformis und endlich im Dickdarm viele Exemplare des Oxyuris ambigua enthalten.

Das Controltier B wurde gleich darauf getötet und zeigte gleicherweise in seinem Magen circa 10 Exemplare des Strongylus strigosus und des Strongylus retortaeformis, im Dünndarm Strongylus retortaeformis und im Dickdarm eine kleine Anzahl Oxyuris ambigua.

Man sieht hieraus, dass die Infection sich nicht nur auf das Versuchstier beschränkte, sondern auch auf das Controltier überging. Der Grund hierfür ist leicht zu finden. Die beiden Kaninchen waren in einem und demselben Käfig untergebracht worden, den übrigens unmittelbar vor ihnen ein anderes Kaninchen innegehabt hatte. Hieraus wird es erklärlich, dass beide mit Oxyuris behaftet waren. Andererseits ist anzunehmen, dass eine Anzahl der dem Kaninchen A verabreichten Embryonen mit den Excrementen wieder ausgeschieden und alsdann, gleichzeitig mit der durch den Kot des Versuchstieres event. beschmutzten Nahrung von dem Kaninchen B aufgenommen worden ist.

Was die Gegenwart des Strongylus retortaeformis Zed. anbetrifft, so gehört es zur Unmöglichkeit, diese kleine Art völlig von dem Strongylus strigosus abzutrennen, wenn beide Formen, wie es die Regel ist, gleichzeitig in einem und demselben Magen vorkommen.

Da dieser Versuch immerhin nicht als ganz einwandsfrei bezeichnet werden konnte, war es nötig, denselben zu wiederholen.

2. Versuch. Am 10. März 1889 nahm ich Eier aus Strongylus strigosus und aus Strongylus retortaeformis, welche dem Magen eines wilden Kaninchens entnommen waren, in Beobachtung.

Am 19. März fand ich viele embryonenhaltige Eier und einige freie Embryonen. Das Ganze wurde dann zwischen das Futter eines Kaninchens C gethan, dessen Excremente vorher untersucht und frei von Wurmeiern gefunden waren.

Am 25. März wurden neue Eier in Beobachtung genommen. Am 31. März konnten zahlreiche freie Embryonen des Strongylus strigosus, von denen einige schon abgestorben waren, constatiert werden. Die Eier des Strongylus retortaeformis zeigten Embryonen, die jedoch noch sämtlich innerhalb der Eihülle lagen. Das Ganze wurde wieder der Nahrung desselben Kaninchens C beigegeben, welches jeden Tag begierig eine grosse Menge Wasser zu sich nahm.

Am 26. Juni wurde das Tier getötet. Sein Magen enthielt eine ziemlich grosse Anzahl von Strongylus strigosus und von Strongylus retortaeformis. Diese letztere Art fand sich namentlich zahlreich im Dünndarm.

Das Resultat dieses Versuches ist sehr interessant; es zeigt, dass die fraglichen Strongyliden sich direct entwickeln und somit der von Leuckart aufgestellten Regel folgen.

Was **die pathogene Bedeutung des Strongylus retortaeformis** betrifft, so wissen wir bereits aus den Veröffentlichungen Railliet's, dass dieser Parasit bei Kaninchen in Frankreich des öfteren eine perniciöse Anaemie bedingt. Welchen

ungünstigen Einfluss der Strongylus retortaeformis aber auch auf den Gesundheitszustand der Wiederkäuer ausübt, ergiebt sich aus den in England und in der Schweiz gemachten Beobachtungen.

Schon im Herbst des Jahres 1882 beobachtete Penberthy eine seuchenhafte, in zahlreichen Fällen tötlich verlaufende Erkrankung des Jungviehes, welche ausser durch Erscheinungen seitens der Atmungsorgane im wesentlichen durch schwere Diarrhoëen und rapide Abmagerung der Kranken gekennzeichnet war. Bei der Obduction der Tiere konnte Penberthy eine Entzündung der Schleimhaut des Labmagens und des Blinddarmes constatieren. Er verordnete, da er bei den Kranken gleichzeitig eine verminöse Bronchitis feststellen konnte, Terpentingaben, in der Meinung, dass die Erscheinungen seitens des Magendarmcanales wohl auf die Wurmpneumonie zurückzuführen seien und dass die letztere möglicherweise durch die Terpentinmedication günstig beeinflusst werden könne. Die Terpentinbehandlung hatte guten Erfolg, denn einzelne der zuletzt erkrankten Tiere erholten sich gradatim wieder.

Im December 1889 wurde Penberthy wieder nach derselben Farm gerufen. Er fand dort dasselbe klinische Bild wie im Jahre 1882. Die Tiere magerten, obgleich der Appetit zunächst leidlich war, trotz bester Wartung und Pflege rapide ab. Es stellte sich wässerige, in einigen Fällen auch blutige Diarrhoë ein. Die Schleimhäute der Kranken waren blass, aus den Nasenlöchern entleerte sich bei einigen ein wässeriges Secret. Der Puls war klein und schwach, die Augen lagen tief in den Höhlen, der Bauch war aufgeschürzt, die Haut rauh und trocken, schwer abziehbar. In späteren Stadien der Krankheit zeigten die Tiere sich träge und unlustig; sie lagen viel oder standen teilnahmslos da. Schliesslich hörte die Futteraufnahme gänzlich auf und die Tiere gingen cachectisch zu Grunde. Bei der Obduction konnte Penberthy wieder die entzündliche Reizung der Labmagenschleimhaut constatieren. Dieses Mal untersuchte er die Labmagenschleimhaut, den Labmageninhalt und die Därme mikroskopisch und fand hierbei in und auf der Schleimhaut des Labmagens und Darmes viele kleine Nematoden, die zweifelsohne als Ursache der Erkrankung angesprochen werden mussten.

Die Krankheit befiel namentlich jüngere Tiere im Alter von ½ bis 2 Jahren; aber auch ältere Tiere, insbesondere Milchkühe, blieben nicht völlig von ihr verschont, sondern erkrankten teilweise sehr schwer, ja selbst tötlich. Bei dem Jungvieh verlief die Krankheit in der Regel acut; in einigen Fällen gingen die Tiere schon in wenigen Tagen zu Grunde, meistens aber dauerte die Krankheit 2 bis 4 Wochen. Eine spontane Heilung schwerer Fälle ist ausserordentlich selten. Wenn die Krankheit nicht schnell zu einem tötlichen Ende führt (und das ist bei 90 % des erkrankten Jnngviehes der Fall), so nimmt sie einen subacuten oder chronischen Charakter an. Die Patienten können dann in einem mehr oder minder elenden Zustande Monate lang am Leben bleiben.

Die Krankheit trat nach Penberthy's Beobachtungen namentlich im Spätherbst und im Frühjahr auf. Sie scheint von der Witterung nicht sehr abhängig zu sein; sie wurde in England sowohl in trockenen als auch in feuchten Jahren beobachtet.

Penberthy fand, wie erwähnt, im Labmagen und Darm zahlreiche Nematoden, welche zweifelsohne als Ursache dieser Erkrankungen angesehen werden mussten. Bei näherer Untersuchung zeigte sich, dass diese Nematoden zwei Species darstellten. Die eine dieser Species, und zwar die grössere, welche sich namentlich im Darm fand, ist von Penberthy als Strongylus ventricosus angesprochen worden; die andere ist nach Penberthy's Ansicht als neue Species anzusehen. Leider hat Penberthy selbst keine genaue Beschreibung und Abbildung dieses Parasiten gegeben, sondern er sagt, dass er hoffe, später mit Unterstützung von Professor M'Fadyean, der viele Exemplare dieses Parasiten aufbewahrt habe, eine genaue Charakteristik geben zu können. Ich habe die englische Literatur daraufhin studiert, ohne jedoch eine genaue Charakteristik des Penberthy'schen Parasiten zu entdecken. Bei dieser Gelegenheit fand ich im „Veterinary Record", Jahrgang 1893, eine kurze Notiz eines Mr. Place über „Anaemic Diarrhoea in Young Cattle". In dieser Notiz sagt Place, dass er im Labmagen eines Kalbes zahlreiche „strongyle-like worms, 1—3 centimetres in length" gefunden habe. Place giebt weiter keine Beschreibung dieses Parasiten. Er nennt ihn „Strongylus Placeï". Es lässt sich natürlich, da jede weitere Angabe fehlt, nicht sicher sagen, ob

der „Strongylus Placeï“ wirklich ein neuer Parasit ist. Möglicherweise handelte es sich um den altbekannten Strongylus contortus, welcher hinsichtlich seiner Grösse mit dem von Place gesehenen Parasiten ziemlich übereinstimmt.

M'Fadyean hat nun seinerseits, vielleicht angeregt durch die interessanten Beobachtungen Penberthy's, der parasitären Gastro-Enteritis der Wiederkäuer sein Interesse zugewandt. Er beobachtete mehrere derartige Fälle und beschrieb als Ursache dieser Erkrankung ausser dem Strongylus Ostertagi unter der Bezeichnung „Strongylus gracilis“ den oben genau charakterisierten, höchst wahrscheinlich auch von Penberthy gesehenen Strongylus retortaeformis Zeder. M'Fadyean constatierte bei seinen Fällen im Wesentlichen denselben Krankheitsverlauf wie Penberthy. Die constanten Symptome waren Anaemie, Diarrhoë, Abmagerung und Cachexie. In einigen Fällen setzte die Krankheit plötzlich mit heftiger Diarrhoë und Hinfälligkeit ein, in anderen Fällen bildete sie sich langsam aus. In einem Falle konnte festgestellt werden, dass die Seuche durch eine kranke Kuh eingeschleppt war. Stets konnte man constatieren, dass das Jungvieh bei Stallfütterung von der Krankheit verschont blieb, während es bei Weidegang erkrankte. Die Krankheitsdauer schwankte, wie M'Fadyean angiebt, zwischen wenigen Wochen und sechs Monaten. Was die in der Schweiz gemachten Beobachtungen anbetrifft, so hatte Herr Professor Dr. E. Zschokke die Güte, mir darüber Folgendes brieflich mitzuteilen.

Im Jahre 1897 erkrankten sämtliche Ziegenlämmer einer Alp in Wald (Kt. Zürich) an Durchfall. Die Tiere gingen ausnahmslos an Abzehrung zu Grunde. Zwei der erkrankten Tiere wurden von Prof. Zschokke in Zürich behandelt. Als Arzneimittel wurde diesen Patienten Creolin mit Milch verabreicht. Trotzdem gingen die Tiere, welche übrigens niemals Fieber, aber ständig Diarrhoë zeigten, zu Grunde.

Die Obduction der verendeten Ziegen ergab ausser Abmagerung, Hydraemie und Lungenoedem mässig injicierte Labmagen- und Dünndarmschleimhaut mit schiefergrauer Färbung. Auf der Schleimhaut fanden sich unzählige Strongyliden. Dieselben waren jedoch mit blossem Auge in dem die Schleimhaut bedeckenden Secret nicht sichtbar, sondern mussten mittelst der Decantirmethode isoliert werden.

Ein gewendetes, in Wasser abgespültes und in Alcohol conserviertes Dünndarmstück sah wie behaart aus, da die Würmchen mit dem Kopf stark in der Schleimhaut fixiert waren, während die hintere Körperpartie im Darm flottierte. Im Pansen und Dickdarm fehlten die Schmarotzer. Knötchen oder Geschwüre waren im Darm nicht nachweisbar. Der Darminhalt war leukocytenhaltig. Die Gekrösdrüsen zeigten markige Schwellung. Nieren, Milz und Leber waren ohne Abnormitäten.

Bei der Obduction der in England infolge der Invasion von Strongylus retortaeformis verendeten Rinder konnte man in erster Linie einen fast völligen Schwund des Fettgewebes constatieren. Im übrigen war der Obductionsbefund folgender: Das Unterhautbindegewebe ist mehr oder weniger ödematös infiltriert. Das Blut ist dünn und wässerig. In der Bauchhöhle eine geringe Menge Flüssigkeit. (Eine eigentliche Bauchwassersucht wurde nicht beobachtet.) Die Schleimhäute sind blass, teilweise geschwollen und gelatinös infiltriert. In einigen Fällen, namentlich in den schnell tötlich verlaufenen Fällen bei jüngeren Tieren, ist die Labmagenschleimhaut stark entzündet und zuweilen sogar mit leicht abhebbaren Croupmembranen bedeckt. Auch die Dünndarmschleimhaut zeigt in einigen Fällen entzündliche Reizung; zuweilen ist sie mit kleinen Petechien besetzt. Das Coecum ist gleichfalls zuweilen in Mitleidenschaft gezogen; die Blinddarmschleimhaut zeigt alsdann zahlreiche Haemorrhagien. Wanst, Haube und Psalter sind in der Regel ohne krankhafte Veränderungen. Die regionären Lymphdrüsen sind geschwollen und oft dunkel gefärbt. Die Leber ist klein und derb, die Gallenblase häufig im Anschluss an den catarrhalischen Zustand der Dünndarmschleimhaut strotzend mit Galle gefüllt.

Der Therapie bezw. der Prophylaxis fallen drei Aufgaben zu: 1) sind die im Magen und Darm befindlichen Parasiten zu entfernen, 2) ist die Wiederaufnahme von Parasiten zu verhüten und 3) sind die Laesionen, welche die Parasiten verursachten, durch zweckentsprechende Massnahmen baldmöglichst zur Heilung zu bringen. Am besten empfiehlt sich als Vermifugum das Terpentin. Daneben finden Eisenpräparate vorteilhafte Anwendung. Die Nahrung der Tiere muss möglichst kräftig, reizlos und leicht verdaulich sein. Den Durchfall durch medicamentöse Behandlung zu bekämpfen empfiehlt sich nicht.

In vergleichend-pathologischer Beziehung kommen die in den vorhergehenden Capiteln aufgeführten Parasiten in Betracht.

Auch in sanitätspolizeilicher Hinsicht darf auf das im Vorhergehenden Gesagte verwiesen werden.

VI. Strongylus filicollis Rudolphi 1809.

Dieser Parasit ist meines Wissens bislang nur von Railliet in Frankreich im Labmagen der Schafe gesehen worden, während er sonst nur im Dünndarm bei Schafen und Ziegen gefunden worden ist. Gelegentlich der in Gams (Schweiz) bei Rindern beobachteten Magenwurmseuche wurden ferner neben zahlreichen Exemplaren des Strongylus ventricosus und Strongylus oncophorus vereinzelte Exemplare des Strongylus filicollis im Labmagen der verendeten Tiere constatiert. In Europa gehört Strongylus filicollis Rud. anscheinend zu den selteneren Parasiten, in Amerika dagegen wird er nach Curtice's Angaben im Herbst und Winter sehr oft im Dünndarm der Schafe angetroffen.

Der Strongylus filicollis R. ist an seinen auffallend langen Spiculis leicht kenntlich. Das Männchen hat eine Länge von 8 bis 15 mm, das Weibchen ist 16 bis 24 mm lang. Körper sehr dünn, von weisser oder rötlichweisser Farbe. Kopfende beim Weibchen fadenförmig. Schwanzende des Weibchens relativ dick und gerade. Haut mit 18 Längslinien. Der Kopf ist bei beiden Geschlechtern sehr klein, Kopf und Hals sind von einer cylindrischen Verdickung der Cuticula umgeben. Vier Kopfpapillen. Mund endständig, ohne Bewaffnung. Halsdrüsen vorhanden. Die Vulva liegt beim Weibchen im Anfang des hinteren Körperdrittels. In der Vulvagegend zeigt sich der Körper bei denjenigen Weibchen, deren Uteri Eier beherbergen, verbreitert. Das Männchen hat vom Kopf- bis zum Schwanzende eine ausgesprochen fadenförmige Gestalt. Die Bursa ist deutlich zweilappig. Jeder Seitenlappen wird durch sechs Rippen gestützt, ausserdem sind zwei Hinterrippen vorhanden. Jede der beiden Hinterrippen läuft in zwei kleine Spitzen aus. Die Spicula sind 1,5 mm lang, cylindrisch, sehr schlank, von dunkler Farbe. Sie tragen an ihrem distalen Ende eine ovale Verdickung und sind mehr oder weniger fest miteinander verbunden.

Ueber die Entwicklung des Strong. filicollis liegen Angaben in der einschlägigen Literatur nicht vor. Mir selbst fehlte es leider an Material, um eigene embryologische Untersuchungen vornehmen zu können. In den Uteri der Weibchen befinden sich verhältnismässig wenige, aber relativ grosse Eier, welche die verschiedensten Furchungsstadien aufweisen. Die Eier haben bei einer Breite von 0,08 mm eine Länge von 0,17 mm. Fertige Embryonen sind innerhalb der Eihüllen nicht zu constatieren.

Was **die pathogene Bedeutung des Strongylus filicollis** anbelangt, so betrachten die meisten Autoren den Strongylus filicollis als einen völlig harmlosen Parasiten; nur Railliet sagt, dass er den Strongylus filicollis in Gesellschaft des Strongylus contortus im Labmagen der Schafe vorgefunden habe und dass der Strongylus filicollis Rud. anscheinend dieselbe pathogene Wirkung ausübe wie der gedrehte Pallisadenwurm. Namentlich im Dünndarm der Schafe hat Railliet zuweilen Tausende von Exemplaren des Strongylus filicollis gesehen, welche nicht nur eine schwere entzündliche Reizung der Schleimhaut, sondern ausserdem ebenso wie Strongylus contortus schwere perniciöse Anaemieen der Wirtstiere bedingten.

In sanitätspolizeilicher, vergleichend-pathologischer, therapeutischer und prophylactischer Beziehung kommen bei dem Strongylus filicollis Rud. die in den vorhergehenden fünf Capiteln aufgeführten Gesichtspunkte, auf die hiermit verwiesen sei, in betracht.

Im Anschluss an vorstehende Ausführungen möchte ich mir der Vollständigkeit wegen noch einige Worte über die zuweilen im Labmagen der wiederkäuenden Haussäugetiere ausser den vorerwähnten Strongyliden vorkommenden beiden anderen Nematoden erlauben. Diese Nematoden sind:

Oesophagostomum venulosum (Rud. 1809) und **Monodontus phlebotomus Railliet 1900.**

Syn.: Strongylus venulosus Rud. 1809.
Strongylus Ammonis Rud. 1819.
Strongylus radiatus Duj. 1845 pro parte.
Strongylus contortus Dies. 1851, nec Rud. 1803.
Oesophagostomum acutum Molin 1861.
Oesophagostoma venulosum Raill. 1885.
Oesophagostoma inflatum var. ovis Carità 1887.
Oesophagostomum venulosum Raill. 1895.

Syn.: Strongylus radiatus Rud. 1803, ex parte.
Strongylus radiatus Schneider 1866, nec Gurlt 1831.
Uncinaria radiata Railliet 1885.

1. Das **Oesophagostomum venulosum (Rud. 1809),** das, wie die Synonyma zeigen, im Laufe der Zeiten unter acht verschiedenen Namen beschrieben worden ist, gehört zu den seltenen Labmagenparasiten. Man findet es im Labmagen und im Darme der Schafe, Ziegen, Gemsen und Rehe. Die Kennzeichen dieses Parasiten sind folgende:

♂ 15—16 mm, ♀ 23—24 mm lang. Mund rund, von einem hervortretenden Wulst umgeben, auf dem sechs Papillen sichtbar sind. Hals durch eine ovoïde Anschwellung gekennzeichnet. Eine kurze Strecke hinter dieser Anschwellung zwei seitliche Papillen. Hinter diesen Papillen nehmen zwei membranöse Seitenflügel ihren Anfang. Bursa des Männchens breiter als lang. Sechs Seitenrippen und zwei sich an ihrem hinteren Ende spaltende Hinterrippen. Spicula lang und schlank, ohne Verdickung am distalen Ende. Vulva des Weibchens nackt, kurz vor dem After gelegen.

2. Der **Monodontus phlebotomus Railliet** schmarotzt im Labmagen und Darme der Kälber und gehört ebenfalls zu den seltenen Parasiten der Wiederkäuer. Er ist ausser an den langen, dünnen Spicula an den vier kleinen Lancetten, mit denen die Mundkapsel armiert ist, leicht kenntlich. Der Monodontus phlebotomus haftet an der Schleimhaut, indem er durch Dilatation seines Schlundes einen luftverdünnten Raum herstellt und so die Schleimhaut ansaugt. Er erzeugt auf diese Weise eine warzenförmige Hervorwölbung des submucösen Bindegewebes, eine Hervorwölbung, deren keulenförmiger Gipfel die Mundkapsel erfüllt und dort von den Lancetten zerschnitten wird. Die Capillaren innerhalb der Hervorwölbung der Schleimhaut findet man infolgedessen oft zerrissen. Die Lieberkühn'schen Drüsen sind an den betroffenen Partieen der Darmschleimhaut zerstört, und die Umgebung der von dem Parasiten befallenen Schleimhautstellen ist entzündlich gerötet. Der Monodontus phlebotomus ist demnach ein Blutsauger im wahrsten Sinne des Wortes. Nach den Untersuchungen von Rizzo aber soll er ausserdem in die Schleimhaut seines Wirtes eine körnige, alcalisch reagierende, aus den Kopfdrüsen stammende Flüssigkeit ausscheiden. Er würde demnach die Schleimhaut des Magens und Darmes nicht nur mechanisch, sondern auch chemisch beeinflussen, ein Umstand, der für die Physiologie der Verdauung von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Wenn es auch keinem Zweifel unterliegen kann, dass die beiden letztgenannten Parasiten gegebenenfalls ebenso wie die

Strongyliden schwere Störungen der Gesundheit bei den Wirtstieren hervorzurufen vermögen, so ist andererseits über seuchenhafte Erkrankungen der Wiederkäuer, die durch diese Parasiten verursacht wären, bislang nichts bekannt geworden.

Rückblick.

An Stelle der in der Literatur aufgeführten **14** Strongylusarten lassen sich, wie meine Untersuchungen ergeben haben, im Labmagen der gezähmten Wiederkäuer mit Sicherheit nur **7** selbständige Arten unterscheiden und zwar:

1. Strongylus contortus Rudolphi 1803.

Syn.: Strong. ammonis Rud. 1809. — Strong. filicollis Molin 1860, nec Rud. 1803.
♂ 13—15 mm, ♀ 20—25 mm lang.

Diagnose: Mundöffnung klein, nacktsaumig. Schwanzende des Weibchens spitz. Cuticula sehr durchsichtig, mit etwa 50 Längs- und zahlreichen, feinen Querstreifen. In der Schlundregion, und zwar 0,4 0,6 mm hinter der Mundöffnung bei vielen Exemplaren zwei kleine, durchschnittlich 0,01 mm hohe, in einem Winkel von 45° schräg nach hinten gerichtete, conisch geformte Halspapillen. Die Eischläuche des Weibchens wickeln sich in Schraubenwindungen um den Darm. 2 Uteri. Dieselben münden in eine kurze, gemeinschaftliche, mit einer chitinösen Auskleidung versehene Vagina, welche ihrerseits in die, 3,0—4,5 mm vor der Schwanzspitze gelegene Vulva übergeht. Die Vulva ist von einem zungenförmigen, etwa 0,75 mm langen Deckel vollkommen überdacht. Dieser Deckel hat einen glashellen, fein quergestreiften, 0,07—0,08 mm breiten Saum; ausserdem weist er einige Muskelfasern auf. Ausser diesem Deckel befinden sich in den meisten Fällen seitlich von der Vulva noch zwei ungleich lange, keulenförmige Hauterhebungen. Der Kopf jeder dieser beiden Keulen trägt eine breite, helldurchscheinende, feingestreifte Kappe, welche die Form eines Kugelabschnittes hat und dasselbe Lichtbrechungsvermögen besitzt, wie der Saum des zungenförmigen Deckels. Die Bursa des Männchens besteht aus zwei grossen Seitenlappen und einem grossen Mittellappen, welcher unsymmetrisch vor einem der Seitenlappen steht. Jeder Seitenlappen wird durch 6 Rippen gestützt. Der Mittellappen besitzt zwei, einem gemeinsamen Stamme entspringende Hinterrippen. Zwei gelblichbraun gefärbte, durchschnittlich 0,366 mm lange Spicula. An jedem hinteren Ende eines jeden Spiculum findet sich eine kleine, knopfförmige Auftreibung, die einen Durchmesser von 0,006 mm hat. Ausserdem ist jedes Spiculum mit einem Widerhaken versehen, dessen Entfernung vom knopfförmigen Ende des Spiculum rechterseits 0,037 mm, linkerseits 0,021 mm beträgt.

Wohnort: Im Labmagen, seltener auch im Zwölffingerdarm der Rinder, Schafe, Ziegen und Antilopen.

2. Strongylus Ostertagi Stiles 1892.

Syn.: Strong. convolutus Ostertag 1890, nec Kuhn 1829. Strong. vicarius Stadelmann 1893. Strong. circumcinctus Stadelmann 1894. Strong. cervicornis M'Fadyean 1897. ♂ 3—9 mm, ♀ 4—12 mm lang,

Diagnose: Mundöffnung rund, Mund klein, unbewaffnet, nur von kapselförmiger Verdickung der Chitinhülle umgeben. Schwanzende des Weibchens spitz; kurz vor dem Schwanzende bei einigen Weibchen eine kleine, ringförmige Anschwellung. Cuticula sehr durchsichtig, gelblichweiss, mit durchschnittlich 20—30 Längsstreifen und zahlreichen feinen Querstreifen. In der Schlundregion, und zwar 0,3 mm hinter der Mundöffnung bei manchen Exemplaren zwei kleine, schräg nach hinten gerichtete, seitliche Halspapillen. Die Eischläuche nehmen einen etwas geschlängelten Verlauf. Die Anfangsteile der beiden Eischläuche liegen etwas hinter der Gegend des Bulbus Oesophagi. 2 Uteri. Vulva liegt im hinteren Drittel des Körpers, 1,5 mm vom After entfernt. Sie ist quer zur Körperaxe gestellt und wird von einer glockenförmigen bezw. souffleurkastenähnlichen Hautduplikatur (Ostertag's Vulvaglocke) überdeckt. Grösse und Gestalt dieser Hautduplicatur sind jedoch bei den einzelnen Exemplaren sehr verschieden. In vielen Fällen ist die Hautduplicatur nur rudimentär vorhanden und zuweilen fehlt sie ganz. Die Bursa des Männchens hat die Gestalt einer Kugelkappe. Sie wird jederseits von sechs schlanken Rippen gestützt und besitzt ausserdem zwei, aus einem gemeinsamen Stamme entspringende Hinterrippen. Diese letzteren laufen am hinteren Ende hirschgeweihähnlich in zwei kleine Spitzen aus und sind mit einem seitlichen Fortsatze versehen. Die beiden Spicula sind gelblichbraun gefärbt; sie haben eine Länge von 0,2 und eine Breite von 0,02 mm. Sie liegen in einer Hülle, zeigen mundwärts eine kleine knopfförmige Auftreibung und spalten sich nach der Bursa zu vogelklauenähnlich.

Wohnort: In und auf der Labmagenschleimhaut der Rinder, Schafe und Ziegen.

3. Strongylus Curticeï Giles 1892.

Syn.: Strongylus ventricosus (Rud.) Curtice 1890, nec Strongylus ventricosus Rudolphi 1809. ♂ 6—8 mm, ♀ 10—13 mm.

Diagnose: Die Männchen und die jüngeren Weibchen zuweilen spiralförmig zusammengerollt. Der Körper der älteren Weibchen hat in der Regel eine gestreckte Gestalt. Die Haut ist fein quergestreift und trägt ausserdem 14 Längsstreifen. Je fünf stärker entwickelte Längsstreifen befinden sich in gleichen Abständen auf der dorsalen resp. ventralen Körperoberfläche, während je zwei feinere Längsstreifen dicht bei einander an jeder Seitenfläche des Körpers sichtbar sind. Der Kopf hat eine halbkugelige Form, trägt am vorderen Ende eine chitinöse Mütze, ist aber nicht geflügelt, sondern geht ohne Unterbrechung in die cylindrische Anschwellung der oberen Halsregion über. Kopf- und Halspapillen sind nicht vorhanden. Das verdickte, vordere Halsende hat etwa ein Fünftel der Länge des Schlundes, ist zuweilen aber nur schwach angedeutet. Das Männchen ist durchweg

halb so lang wie das Weibchen. Männliches Schwanzende verdickt, Bursa breit, zweilappig. Zwei kurze, aus einem gemeinsamen Stamme entspringende, an ihrem hinteren Ende leicht gespaltene Hinterrippen. An der Basis ihres Stammes je ein kleiner Ausläufer. 6 Seitenrippen. Die Spicula, deren Contouren ein geschweiftes Aussehen zeigen, sind relativ kurz und dick (0,36 mm lang), haben eine intensiv braune Farbe und sind von einer feinen, geschlängelten, nur bei frischen Exemplaren gut sichtbaren Membran umgeben. Das hintere Ende der Spicula erinnert in seiner Form an den von den Chirurgen benutzten scharfen Löffel. Es ist ausserdem durch eine, auch an conservierten Exemplaren gut sichtbare, sattelförmige Verdickung der Membran gekennzeichnet. Die Vulva ist nackt. Sie liegt im hinteren Drittel des Körpers. In der Vulvagegend erreicht der Körper des Weibchens seine grösste Breite. Von der Vagina aus läuft ein Uterus dem vorderen und einer dem hinteren Körperende zu.

Wohnort: Im Labmagen und Dünndarm der Rinder und Schafe.

4. Strongylus oncophorus Railliet 1900.

Syn.: Strongylus ventricosus (Rud.) Schneider 1866 pro parte, nec Strongylus ventricosus Rudolphi 1809. ♂ 7—9 mm, ♀ 9—12 mm lang.

Diagnose: Körper dünn, Kopf klein, infolge kappenförmiger Verdickung der Cuticula etwas verbreitert. Eine Flügelung ist nicht vorhanden. Papillen nicht erkannt. Die Haut trägt bei beiden Geschlechtern zehn bis vierzehn zierlich quergestreifte Längskanten. Die Vulva liegt zwischen dem zweiten und letzten Drittel des Körpers. In der Vulvagegend zeigt der Körper eine sehr deutlich in die Augen springende, starke, bauchige Erweiterung. Uteri nach vorn und hinten. Der Körper des Männchens ist am Schwanzende am breitesten. Die Bursa selbst ist breit, undeutlich zweilappig. Sie trägt 6 Seitenrippen und zwei kurze, aus einem gemeinschaftlichen, ziemlich langen Stamme entspringende Hinterrippen. Jede Hinterrippe giebt, nachdem sie aus dem gemeinsamen Stamme entsprungen ist, einen kleinen Seitenast ab. Die Spicula sind hellgelb gefärbt. Sie haben eine durchschnittliche Länge von 0,4 mm und nehmen im Gegensatz zu den Spicula des Strongylus Curticeï einen gestreckten, nach hinten convergierenden Verlauf. Sie machen den Eindruck zweier, nach unten spitz zulaufender, an beiden Enden offener Papierdüten.

Wohnort: Im Labmagen und Dünndarm des Rindes.

5. Strongylus Harkeri Stödter 1900.

Syn.: Strong. nov. spec.? Allen Harker 1893.
♂ 8—9 mm, ♀ 15—16 mm lang.

Diagnose: Vorderes Körperende abgestutzt, Kopf klein, Mundöffnung rund, relativ gross, mit 6 Papillen. Cuticula hellbraun gefärbt. Schwanzende des Weibchens spitz. Bursa des Männchens gut entwickelt. Dieselbe hat im ausgebreiteten Zustande eine ovale Gestalt. Sie wird jederseits

durch 6 Rippen gestützt und besitzt ausserdem eine lange Hinterrippe, welche sich an ihrem hinteren Ende in zwei kleine Äste spaltet. Zwei gleich lange Spicula.

Wohnort: Im Labmagen der Rinder.

6. Strongylus retortaeformis Zeder 1800.

Syn.: Strongylus colubriformis Giles 1892; Strongylus instabilis Railliet 1893; Strongylus gracilis M'Fadyean 1896. ♂ 3—7 mm, ♀ 3—9 mm lang.

Diagnose: Mundöffnung klein, rund und unbewaffnet. Kopf klein, beim Männchen zuweilen leicht geflügelt. Cuticula sehr durchsichtig, gelblichweiss bezw. rötlichweiss gefärbt. Vulva nackt, durchschnittlich 0,75 mm von der Schwanzspitze entfernt. Zwei Uteri. Die Bursa besteht aus zwei verhältnissmässig grossen, symmetrischen Seitenlappen, welche durch eine Querbrücke (sog. Mittellappen) mit einander verbunden sind. Der Querdurchmesser der Bursa beträgt 0,12—0,18 mm. Jeder Seitenlappen ist durch 6 Rippen gestützt. Die erste Vorderrippe und die hintere Aussenrippe sind kurz und schlank, während die vier übrigen Rippen der Seitenlappen länger und breiter sind. Der Mittellappen besitzt eine lange, schlanke Hinterrippe; dieselbe hat eine Länge von 0,06 mm und spaltet sich an ihrem hinteren Ende in zwei kleine Äste, von denen jeder seinerseits alsbald wieder in zwei kleine Ästchen zerfällt. Zwei gedrehte, 0,1 mm lange, an ihrem hinteren Ende spitz zulaufende Spicula, zwischen denen zuweilen ein kahnförmiges, chitinöses Mittelstück sichtbar ist.

Wohnort: Selten im Labmagen, häufiger im Dünndarm der Rinder, Schafe und Ziegen; ferner im Dünndarm der Rehe, Hasen und Kaninchen.

7. Strongylus filicollis Rudolphi 1803, nec Molin 1860.

♂ 8—15 mm, ♀ 16—24 mm lang.

Diagnose. Mund endständig, ohne Bewaffnung. Körper sehr dünn, von weisser oder rötlichweisser Farbe. Kopfende fadenförmig. Kopf und Anfangsteil des Halses von einer cylindrischen Verdickung der Cuticula umgeben. 4 Kopfpapillen. Schwanzende des Weibchens relativ dick, gestreckt verlaufend. Haut mit 18 Längslinien. Vulva nackt, im Anfange des hinteren Körperdrittels gelegen. In der Vulvagegend zeigt sich der Körper derjenigen Weibchen, deren Uteri Eier beherbergen, etwas verbreitert. Das Männchen hat vom Kopf- bis zum Schwanzende eine ausgesprochen fadenförmige Gestalt. Die Bursa ist deutlich zweilappig. Jeder Seitenlappen wird durch 6 Rippen gestützt, ausserdem sind 2 Hinterrippen vorhanden. Jede der beiden Hinterrippen läuft in zwei kleine Spitzen aus. Die Spicula sind 1,5 mm lang, cylindrisch, sehr schlank und von dunkler Farbe. Sie tragen an ihrem distalen Ende eine ovale Verdickung und sind mehr oder weniger fest miteinander verbunden. Meistens findet man die Spicula vorgestreckt, im zurückgezogenen Zustande nehmen sie an ihrem hinteren Ende einen unregelmässigen, schlangenähnlich gewundenen Verlauf.

Wohnort: Häufig im Dünndarm der amerikanischen, seltener im Dünndarm der europäischen Schafe, äusserst selten im Labmagen derselben.

Alle diese sieben Arten sind erwiesenermaassen imstande, bei Wiederkäuern schwere, selbst tötliche Erkrankungen hervorzurufen.

Die Krankheitserscheinungen stimmen bei den durch diese verschiedenen Parasiten verursachten Invasionen im Wesentlichen überein. Sie bestehen in Gastro-Enteritis, Inappetenz, Diarrhoë, Anaemie und Poikilocytose, rapider, hochgradiger Abmagerung und Cachexie.

Dieser Symptomencomplex ergiebt in seiner Gesammtheit das Bild der Magenwurmseuche.

Es ist hiernach also nicht einwandsfrei, wenn man bislang fast allgemein nur den Strongylus contortus Rud. als den Urheber der gefürchteten Labmagen-Strongylosis beschuldigte; vielmehr spielen auch die übrigen 6 obengenannten Strongyliden in der Aetiologie der Magenwurmseuche eine nicht unwesentliche Rolle.

Die Cadaver der an der Labmagenstrongylosis verendeten Tiere befinden sich nach den übereinstimmenden Berichten der Autoren in äusserst schlechtem Nährzustande und sind ausserordentlich anaemisch. Das Blut ist dünn und wässerig. Der Labmagen selbst zeigt Rötung und Schwellung der Schleimhaut. Die letztere ist oft mit stecknadelkopf- bis linsengrossen, grauen, grauweissen oder roten Flecken bezw. Knötchen fast völlig übersäet und weist ausserdem zuweilen einzelne necrotische Herde auf. In einigen Fällen findet man auf der Labmagenschleimhaut croupöse Auflagerungen. Die Submucosa der Labmagenschleimhaut ist serös infiltriert, die Dünndarmschleimhaut ist oft entzündlich gerötet und zeigt neben zahlreichen Petechien stellenweise bis auf die Muscularis reichende Defecte. Pansen, Haube und Psalter sind in der Regel ohne krankhafte Veränderungen. Die regionären Lymphdrüsen sind erheblich geschwollen. Die Leber ist klein und derb. Die Gallenblase ist im Anschluss an den oft bestehenden Duodenalcatarrh nicht selten strotzend mit Galle gefüllt. Im Labmagen und im Labmageninhalt sind zahlreiche Strongyliden nachweisbar. Dieselben sind keineswegs immer schon mit blossem Auge sichtbar, sondern sie treten oft erst bei mikroskopischer

Besichtigung der Labmagenschleimhaut, des Schleimhautsecretes und des Mageninhaltes zu Tage. Der Darminhalt ist zuweilen leukocytenhaltig. Ausnahmsweise kann die Labmagen-Strongylosis, wie der Fall Harker beweist, auch ohne schwere anatomische Laesionen letal verlaufen. Es erscheint infolgedessen unter Berücksichtigung der Angaben von Peiper, von Linstow, Railliet, Arthus, Chanson, Rizzo und Ervant Arslan die Annahme berechtigt, dass die Labmagen-Strongyliden nicht nur durch grob-anatomische Verletzungen und durch directe Blutentziehung Gesundheitsstörungen bei den Wirtstieren bedingen, sondern dass sie ausserdem nach Art der Ascariden, Trichocephalen und Oxyuren Toxine ausscheiden, welche schädigend auf die Blutbereitung wirken und dadurch in zweiter Instanz schwere anaemische Erscheinungen bei den Wirtstieren hervorrufen.

Wenngleich die Magenwurmseuche als specifische Erkrankung der Wiederkäuer (insbesondere der Jungrinder und Lämmer) bezeichnet werden muss, so giebt es doch beim Menschen, bei Säugetieren und bei Vögeln einige Krankheiten, welche in vergleichend-pathologischer Hinsicht sehr viele Berührungspunkte mit der Magenwurmseuche der Wiederkäuer aufweisen.

Beim Menschen ist beispielsweise die durch Anchylostomum duodenale bedingte, sogenannte tropische Chlorose zu nennen. — Abgesehen von Anchylostomum duodenale des Menschen und der Hunde stehen den vorerwähnten Labmagen-Parasiten in pathologischer Beziehung nahe:

a) bei Säugetieren.

1. Spiroptera megastoma, Spiroptera microstoma und Strongylus tenuissimus aus der Magenschleimhaut der Pferde;
2. Strongylus Axeï Cobb. aus der Magenschleimhaut des Esels;
3. Oesophagostomum Columb. Curtice aus dem Darme der Schafe;
4. { Gnathostoma hispidum Fedsch. / Spiroptera strongylina Rud. } aus der Magenschleimhaut des Schweines;
5. Spiroptera sanguinolenta Rud. aus der Magenschleimhaut der Hunde, Wölfe und Füchse;
6. Dochmius trigonocephalus Rud. aus dem Darm der Hunde und Katzen;
7. Ollulanus tricuspis Leuk. aus der Magenschleimhaut der Katzen;
8. Strongylus leporum Moniez aus der Magenschleimhaut der Hasen und wilden Kaninchen.

b) bei Vögeln.

9. { Dispharagus nasutus Dies. / Spiroptera hamulosa Dies. } aus der Kropfschleimhaut der Hühner;
10. Trichosoma tenuissimum Dies. aus dem Darme der Tauben;
11. { Tropisurus inflat. Mehl. / Tropisurus fissispinus Dies. / Spiroptera uncinata Rud. / Strongylus nodularis Rud. } aus der Schlund- und Magenschleimhaut der Enten und Gänse;
12. Hystrichis pachycephalus Molin aus der Magenschleimhaut der Schwäne.

Eine Identität zwischen einem dieser Nematoden und einem der von mir genannten Labmagenparasiten habe ich nicht nachweisen können.

In therapeutischer Beziehung bieten die an der Magenwurmseuche erkrankten Tiere kein sehr dankbares Object dar. Während man früher Oleum Chaberti, Ol. Terebint, Tartar. stibiat., Kamala, Kalium picro-nitricum, Kalium carbonicum, Acet. pyrolignosum und Acid. carbolicum als Heilmittel gegen die Strongylosis benutzte, sind in neuerer Zeit ausser einem Aetherextract von Filix mas das Benzin, die Arecanuss und das Thymol als wirksame Mittel gegen die Magenwurmseuche empfohlen worden. Um ein abschliessendes Urteil über die Wirkung der vorerwähnten Heilmittel abgeben zu können, genügen die bisher veröffentlichten Heilerfolge nicht. Weitere Versuche in der Praxis müssen lehren, welches der genannten Mittel am vorteilhaftesten zu benutzen ist.

Vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkte aus sind bislang von den obengenannten sechs Arten nur Strongylus contortus (von Lachmann, Baillet und Verfasser), Strongylus Ostertagi Stiles (von Stadelmann und Verfasser) und Strongylus retortaeformis Zeder (von Railliet) studiert worden.

Hinsichtlich des Strongylus contortus konnte ich in Uebereinstimmung mit Lachmann feststellen, dass die Eier desselben entgegen der eingangs dieser Arbeit erwähnten Baillet'schen Ansicht zur Zeit der Ablage keinen lebenden Embryo einschliessen, sondern höchstens in acht Furchungskugeln differenziert sind. Des weiteren konnte ich feststellen, dass der Strongylus contortus Rud. in embryologischer Beziehung der zweiten von Schneider aufgestellten Abteilung der oviparen Nematoden, d. h. also den freilebenden

Species aus den Gattungen Leptodera, Pelodera und Enoplus zuzurechnen ist.

Im allgemeinen erscheint auf Grund der von Lachmann, Railliet, Baillet, Stadelmann und Verfasser ausgeführten embryologischen Untersuchungen die Annahme berechtigt, dass alle Labmagenstrongyliden eine directe Entwicklung besitzen; sie sind ovipar bezw. ovovivipar. Die mit dem Kote nach aussen gelangten Eier gehen, wie die bisherigen Beobachtungen gezeigt haben, auf trockenem Boden zu Grunde, dagegen entwickeln sie sich im Wasser oder in Sumpf- und Schlammerde weiter und lassen daselbst nach kurzer Zeit ihren Embryo ausschlüpfen. Derselbe erinnert im Bau seines Pharynx und in seiner ganzen inneren Organisation ausserordentlich an eine junge Rhabditis; er führt auch eine Zeitlang das Leben einer solchen, geht dann aber in das eigentliche Larvenstadium über und wird hierauf von den Wiederkäuern mit der Nahrung wieder aufgenommen. Im Labmagen des Wirtstieres entwickeln sich dann aus den Larven nach einer oder zwei Häutungen die geschlechtsreifen Parasiten. Bei diesen sind die Weibchen an Zahl und Grösse den Männchen überlegen. Die Entwicklung der Labmagenstrongyliden geht demnach (wie Railliet für Strong. retortaeformis durch Fütterungsversuche auch experimentell bestätigen konnte) ohne Zwischenwirt vor sich. Ein Generationswechsel findet entgegen der von Julien ausgesprochenen Ansicht bei den Labmagenstrongyliden nicht statt.

Wenn man sich diesen Entwicklungsgang der Labmagen-Strongyliden vergegenwärtigt, so ergeben sich daraus mit Leichtigkeit folgende, für die Prophylaxis der Magenwurmseuche in Frage kommende Gesichtspunkte:

1. Man muss es vermeiden, Rinder und Schafe bezw. Ziegen in der Nähe von Sümpfen und stehenden Gewässern weiden zu lassen.

2. Man muss für möglichst gutes Trinkwasser Sorge tragen. Fliessendes Wasser oder Quellwasser ist zum Tränken der Tiere am meisten zu empfehlen. Auch der Anlage von erhöhten, steinernen Tränkrinnen ist entschieden das Wort zu reden. Aus diesen Tränkrinnen können die Tiere ihren Durst stillen, ohne in das Wasser

hineintreten zu müssen bezw. ohne dass das Wasser durch etwaige, mit Wurmeiern besetzte Excremente verunreinigt wird.

3. Des Weiteren ist zu bedenken, dass die an der Magenwurmseuche leidenden Tiere gleichzeitig mit ihren Excrementen Eier und Embryonen entleeren, welche sich auf dem von den erkrankten Tieren benutzten Weideland und an den Tränkplätzen ansammeln. Hieraus ergiebt sich, dass man auf eine derartige, von erkrankten Tieren benutzte und mit Wurmembryonen übersäete Weide und an die Tränkplätze der kranken keine gesunden Tiere treiben darf, wenn man sie nicht der Gefahr aussetzen will, dass sie gleichfalls an der Strongylosis erkranken.
4. Auch die erkrankten Tiere müssen, falls eine Kur eingeleitet worden ist, sofort von der inficierten Weide entfernt und ausserdem an einer anderen Tränkstelle getränkt werden, da sie sonst immer von neuem wieder in die Lage kommen, entwicklungsfähige Wurmbrut aufzunehmen. Am zweckmässigsten ist es, die Tiere bis zur Beendigung des Heilverfahrens auf dem Stall zu halten.
5. Solches Weideland, auf dem die Magenwurmseuche stationär ist, muss umgepflügt und für die Zeitdauer von ein bis zwei Jahren als Ackerland benutzt werden. Während dieses Zeitraumes geht die Wurmbrut aus Mangel an Wirtstieren mit Sicherheit zu Grunde. Nach Ablauf dieser Frist kann das Land dann ohne Gefahr als Weide für Wiederkäuer in Gebrauch genommen werden.
6. Bei Schlachtungen von Rindern, Schafen und Ziegen und beim Ausweiden von Hirschen, Rehen, Hasen und Kaninchen ist darauf zu achten, ob Magen oder Darm durch Strongyliden entzündlich verändert sind bezw. ob im Magendarminhalt Strongyliden nachweisbar sind. In solchen Fällen ist für sorgfältige Beseitigung und Vernichtung des Magens bezw. Darmes sowie des Magen- und Darminhaltes Sorge zu tragen.

Für diese Forderung sind nicht nur rein prophylactische, sondern mit Rücksicht auf die Thatsache,

dass der Labmagen der Rinder und Schafe in vielen Gegenden bei der Herstellung von Wurst Verwendung findet, zum Teil auch gleichzeitig sanitätspolizeiliche Gründe massgebend.

Bei Berücksichtigung aller dieser Postulate wird es sicherlich gelingen, die Magenwurmseuche allmählich zu bekämpfen.

Die Magenwurmseuche ist über den ganzen Erdball verbreitet und fordert alljährlich zahlreiche Opfer. Ein energischer, zielbewusster Kampf gegen diese Krankheit ist daher aus veterinärpolizeilichen und nationalökonomischen Gründen ausserordentlich wichtig und wünschenswert.

Hoffentlich tragen die vorstehenden Ausführungen dazu bei, das tierärztliche Interesse, welches in den letzten Decennien durch die grossen Errungenschaften der Bakteriologie von dem Studium der Invasionskrankheiten bedeutend abgelenkt worden ist, den tierischen Schmarotzern und den durch sie verursachten Krankheiten wieder mehr und mehr zuzuwenden.

Das angefügte Literaturverzeichnis, welches die einschlägige Literatur des 18. und 19. Jahrhunderts fast vollständig umfasst, dürfte weitere Arbeiten auf diesem Gebiet nicht unwesentlich erleichtern.

Am Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, für die vielseitige, mir zuteil gewordene, freundliche Anregung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Zu besonderem Dank bin ich verpflichtet in erster Linie dem Herrn Professor Dr. Guillebeau in Bern, ferner den Herren Geheim. Regierungs-Rat Professor Dr. Möbius und Professor Dr. Ostertag in Berlin, Herrn Professor Dr. E. Zschokke in Zürich, Herrn Professor A. Railliet in Alfort und Herrn Dr. von Linstow in Göttingen.

Die genannten Herren haben mich teils durch gütige Ratschläge und wichtige Literaturnachweise, teils durch Zusendung von Material in liebenswürdigster Weise unterstützt und dadurch die vorliegende Arbeit wesentlich gefördert.

Literatur.

1. Arnemann. Commentatio de oleïs unguinosis. Gott. 1785. Sect. IV. De virtutibus ol. unguinosorum antihelm.
2. Augstein. Strongylus filaria R. (J.-D.) Leipzig 1894.
3. Andral. Note sur une altération des follicules muqueux de l'estomac chez le Cheval. Journ. de méd. vét. et comp. 1826, p. 391.
4. Baillet. Note sur les strongyliens et les sclérostomiens de l'appareil digestiv des bêtes ovines. Rec. de Méd. vétér. Paris 1868.
5. idem. Nouveau Dictionnaire pratique de médecine, de chirurgie et d'hygiène vétérinaires. 1850 und 1866.
6. Bastian. Transact. Linn. Soc. Vol. XXV. Monography on the Anguillulidae.
7. idem. On the Anatomy and Physiology of the Nematoïds. Philos. Transact. 1866.
8. Billharz. Ancylostomum duodenale. Zeitschrift für wissensch. Zoolog. IV. p. 55.
9. Bloch. Abhandlung von der Erzeugung der Eingeweidewürmer und den Mitteln wider dieselben. Berlin 1786.
10. Brändle und Spirig. Massenerkrankung von Jungvieh durch Strongylus ventricosus. Jahresber. d. St. Gallischen Naturwiss. Gesellsch. 1896/97.
11. Bütschli. Untersuchungen über die beiden Nematoden der Periplaneta orientalis. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 21.
12. idem. Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden. Nov. Act. XXXVI.
13. Bugnion. Compt. rend. de la réunion de la Société helvétique des sciences natur. à Andermatt 1875.
14. Blanchard. De la nomenclature des êtres organisés. — Bullet. de la Soc. zoolog. de France. 1889.
15. Calandruccio und Grassi. Intorno ad una malattia parassitaria (cachessia ittero-verminosa o cachessia acquosa o marciaja).
16. Chabert. Traité des maladies vermineuses daus les animaux. Paris 1782.
17. Chabert, Flandrin und Huzard. Vollständiges Handbuch der Vieharzneikunst. Berlin 1798.
18. Chamberlain. On the efficacy of Cowhage in diseases occasioned by Worms, to which are added observations on other anthelmintics of the West-Indies. Vers. germ. Altenburg 1786.
19. Claparède. De la formation et de la fécondation des oeufs chez les Vers Nematodes.
20. Cobb. Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden. Jenaïsche Zeitschr. Bd. 23.
21. Csokor. Magenwurmseuche einer Ziege. Oesterreich. Zeitschrift für wissensch. Veterinärkunde. II. 1888. p. 54.
22. idem. Gerichtl. Tierheilkunde. Wien 1889.
23. Curtice. The animal parasites of sheep. Washington 1890.

24. Dammann. Die Gesundheitspflege der landwirtschaftlichen Haustiere. 2. Aufl. 1892.
25. Diesing. Systema Helminthum. Vindobonae 1850.
26. Drechsler. Deutsche Zeitschr. für Tiermedicin II.
27. Dubini. Ancylostomum duodenale. Entozoografia umana 1850.
28. Ebertz. Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin. 46. Bd. Heft 1. p. 102—104. Berlin.
29. Ercolani. Observations sur la Spiroptère mégastome du Cheval. Giorn. di veterinar. etc.
30. Fabricius. Strongylus ovinus. Skrivter af Naturhistorie-Selskabet. Kóbenhavn. 1793.
31. M'Fadyean. Parasitic Gastro-Enteritis in Sheep and Lambs. Journal of Comparat. Pathol. and Therapeutics 1897.
32. idem. Strongylus gracilis. Journ. of Compar. Path. and Therap. 1896.
33. Falck. Untersuchung der sogenannten Viehseuche oder Beweisgründe, dass diese Viehkrankheit nicht von pestilenzialischer oder ansteckender Art sei, sondern von einer übeln Verdauung und von Würmern in den Mägen herrühre. Hamburg 1782.
34. Friedberger und Fröhner. Lehrbuch der spec. Path. und Therap. der Haustiere. 1896.
35. idem. Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden für Tierärzte und Studierende. 1895.
36. Franck. Tierärztliche Mitteilungen 1863. (Journ. de méd. vét. Lyon 1863.)
37. Fischer. Annales de méd. vétér. Bruxelles 1865.
38. Galeb. Organisation et Développement des Oxyuridés. Arch. de Zool. expériment. et générale. Tome VII.
39. Galli-Valerio. Rivista italiana di Scienc. natural. XVIII. 1898.
40. Gerlach. Hannov. Jahresbericht. 1869. p. 72.
41. Gilruth. Parasitic gastritis in calves. The Veterinar. 1900.
42. Gips. Preussische Mitteilungen. 1877-78.
43. Grassi und Calandruccio. Intorno ad una malattia parassitaria.
44. Goeze. Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer tierischer Körper. Blankenburg 1782.
45. Grassi. Giorn. di anat., fisiol. e patol. degli animali. 1878. p. 349.
46. Goldbeck. Die Nematoden in den Respirationsorganen und dem Schlunde des Schafes. (J.-D.) Basel 1894.
47. Gurlt. Lehrbuch der patholog. Anatomie der Haussäugetiere. Berlin 1831.
48. Hallez. Recherches sur l'embryogénie et sur les conditions du développement de quelques Nématodes. Paris 1885.
49. idem. Anatom. de l'Atractis dactulura Duj. Paris 1887.
50. Hamann. Die Lemnisken der Nematoden. Zool. Anz. 1890.
51. idem. Zur Kenntnis des Baues der Nemathelminth. Sitzungsbericht der Königl. Preuss. Acad. d. Wiss. 1891. IV.
52. Harker. On an apparently undescribed Strongylus from the Ox. Agricultur. Student's Gazette. Cirencester 1893.
53. Harley-Brown. Histological Demonstrations. 1866.

54. Jägerskiöld. Beiträge zur Kenntnis der Nematoden. Zool. Jahrb. VII. 1894.
55. Jelkmann. Strongylus pulmonalis (J.-D.) 1895.
56. Ijima. Strong. subtil. in Japan. Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde. XXII.
57. Julien. Bulletin de la Soc. centr. de Méd. vét. 1898. LII. 82.

58. Kitt. Lehrbuch der pathol.-anatom. Diagnostik. II. 1895.
59. Koch. Die Nematoden der Schaflunge. Wien 1883.
60. Kuhn. Strongylus convolut. Memoir. d. Mus. d'hist. nat. XVII. 363. 367.

61. Lachmann. Rec. de Méd. vétérinaire. 1893.
62. Leuckart. Parasiten des Menschen. I., II. 1879-1886.
63. idem. Arch. des Vereins für wissenschaftliche Heilkunde. II. 1865.
64. Liebe. Strongylidenlarven in der Dickdarmwand des Schafes. Zeitsch. für Fleisch- und Milchhyg. 1897-98.
65. Lieberkühn. Beiträge zur Anat. der Nematoden. Arch. für Anat. und Physiol. 1855.
66. Linstow, von. Compendium der Helminthologie.
67. Looss. Strongylus subtilis. Centralbl. für Bakt. und Parasitenk. XVIII.
68. Lydtin. Die Lungenwurmkrankheit der Schafe. Badische tierärztliche Mitteilungen. 1880.
69. Lloyd. The veterinarian. 1874.
70. Leeney. Animal Parasitism. — Live Stock Journal. -- London. Nov. 30. 1900.

71. Marcone. Anaemie in Folge des Anchylostomum duodenale beim Hunde. (La riforma veterin. 1898.)
72. Mazzanti. Strongylus tenuissimus Mazz. — Il modern. Zooiatro II. 1891. p. 187.
73. Mégnin. Sur la pneumonie vermineuse des mout. d'Afrique. Réc. d. méd. vét. 1878.
74. Mégnin, Railliet, Trasbot. Bullet. de la Soc. centrale de Méd. vét. 1882. p. 408, 417, 487.
75. Modeer. Bibliotheca helminthologica. Erlangen 1786.
76. Müller. Icon. Zoolog. Danic. Vol. II.
77. Mueller. Die Nematoden der Säugetierlungen und die Lungenwurmkrankheit. (J.-D.) Leipzig 1889.

78. Neumann. Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques. Paris 1892.
79. Nicholls. An Account of Worms in animal Bodies. Philos. Transact. 1755.
80. Nörner. Zur Kenntnis der Spicula der Strongyliden. Österr. Monatsschrift für Tierheilkunde 1881.

81. Ostertag. Handbuch der Fleischbeschau. 1898.
82. idem. Eine neue Strongylusart im Labmagen des Rindes. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. I. 1890.
83. idem. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 1890.
84. idem. Literarische Unlauterkeiten. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1891. 6.

85. Parona et Grassi. Rendiconti del R. Instituto Lombardo (2) X. Fasc. 6.
86. Penberthy. Journ. of comparat. Pathol. and Therapeut. VII. 1894.

87. Perroncito. Sulla Cachessia ittero-verminosa. (Estratto dagli Annali della R. Accademia d'Agric. di Torino. Vol. XXVIII. 1886.)
88. Pilger. Systematisches Handbuch der Veterinär-Wissenschaft. I., II. Giessen 1801-1802.
89. Peiper. Zur Symptomatologie der tierischen Parasiten. Deutsche med. Wochenschrift. 1897.
90. Place. Anaemic Diarrhoea in Young Cattle. Veterinary Record 1893.
91. Rabe. Preussische Mitteilungen. 1867-68.
92. Railliet. Traité de Zoologie médicale et agricole. Paris 1895.
93. idem. Sur les variations morphologiques des Strongles de l'appareil digestif. Compt. rend. et Mémoir. de la Société de Biologie. Série X. 3. 1896.
94. idem. Développement expérimental du Strong. strigosus Duj. et du Strong. retortaeformis Zed. — Bulletin de la Soc. zool. de France. 1889.
95. idem. Une nouvelle affection parasitaire du Lièvre et du Lapin de garenne. Revue des sciences nat. appliquées. XXXVII. 1890.
96. idem. L'anémie pernicieuse d'origine parasitaire. Revue générale des sciences. 1890.
97. idem. Rectification de la nomenclature d'après les travaux récents. Rec. de méd. vét. V. 8.
98. idem. Observations sur quelques Sclérostomiens des Ruminants. Archives de Parasitologie. Paris 1900.
99. Rátz von. Wurmknötchen am Dünndarme. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1900.
100. Rudolphi. Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis. 1808.
101. idem. Entozoorum Synopsis. Berolini 1819.
102. Rzewuski, von. Untersuchungen über den anatom. Bau von Strongylus paradoxus Mehl. (J.-D.) München 1889.
103. Rizzo. Recherches sur la manière dont quelques Uncinaires attaquent la paroi intestinale. Académie des Lincei, 2. sem. 1900.
104. Saake. Archiv für Tierheilkunde. III.
105. Schneider. Monographie der Nematoden. Berlin 1866.
106. Spemann. Zur Entwicklung des Strongylus paradoxus. Jena 1895.
107. Spirig und Brändle. Massenerkrankung von Jungvieh durch Strongylus ventricos. Jahresber. der St. Gallischen Naturwiss. Gesellsch. 1896-97.
108. Stadelmann. Über den anatomischen Bau des Strongylus convolut. Ostertag. (J.-D.) 1891.
109. idem. Strongylus vicarius. Zeitschr. für Fleisch- u. Milchhyg. 1893. 11.
110. idem. Strongylus circumcinctus. Sitzungsbericht der Ges. naturf. Freunde zu Berlin. 1894.
111. Stiles. Notes on Parasites. Journ. of comp. med. and veterin. arch. 1892.
112. idem. Ein Wort zu Dr. Stadelmann's „Zur Frage des Strongylus convolut". Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1894.
113. Ströse. Über den feineren Bau von Strongylus micrurus. Zeitschrift für Tiermed. XVIII.
114. Schuberg. Die Protozoën des Wiederkäuermagens. Zool. Jahrb. III. 1888.

115. Slocock. The veterinary Journal XXII. 1886. p. 326.

116. Trasbot. Bulletin de la Soc. centr. de méd. vét. 1880. p. 266.
117. Tinozzi. Tre altri casi di anchilostomo-anemia nei diutorni di Napoli. La Rif. med. 1894.
118. Taylor. The veterinary Journal XXIV. 1887.

119. Valenciennes. Sur les tumeurs vermineuses de l'estomac du Cheval. C. R. de l'Ac. des sc. XVII.

120. Weinland. Referat über Strongylus convolut. — Archiv für animal. Nahrungsmittelkunde. 1891.
121. Wernicke. Deutsche Zeitschrift für Tiermed. und vergl. Pathologie. XIII. 1887.
122. Williams. The veterinary Journal. 1885 und 1887.
123. Wilson. Parasitic Diarrhoea and Wasting in Young Stock. — Agricultur. Student's Gazette. 1893.
124. Willach. Sclerostoma armatum und tetracanthum. Die biologische Stellung der Strongyliden des Pferdedarmes unter den Nematoden. Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde. 1891.

125. Ziegler. Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge der Nematoden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. LX. 3. 1895.
126. Zürn. Tierische Parasiten. Weimar 1889.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I—IV.

Strongylus contortus Rudolphi.

Figur 1. Vorderes Körperende eines Weibchens von Strongylus contortus. hp = Halspapillen, vd = Vorderdarm, md = Mitteldarm, ao = Anfangsteil der Ovarien, oeb = bulbus oesophagi.

Figur 2. Hinteres Körperende eines Weibchens von Strongylus contortus. ao = Afteröffnung, ed = Enddarm, uo = Umbiegungsstelle des hinteren Ovarialschlauches, md = Mitteldarm.

Figur 3. Übergangsstelle des Vorderdarmes in den Mitteldarm. vd = Vorderdarm, md = Mitteldarm, ep = epitheliale Auskleidung des Mitteldarmes, oeb = bulbus oesophagi, zk = Zellkerne.

Figur 4. Mittlere Körpergegend des Strongylus contortus. md = Mitteldarm, ovs = Ovarialschläuche.

Figur 5. Geschlechtsgegend des Weibchens von Strongylus contortus. vud = Vulvadeckel, keul = keulenförmige Cuticulargebilde, vu = Vulva, vag = Vagina, ut = Uterus, eischl = Eischlauch.

Figur 6. Hinteres Körperende eines Weibchens von Strongylus contortus. ed = Enddarm, md = Mitteldarm, ep = epitheliale Auskleidung des Mitteldarmes, bz = birnförmige Zellen, amu = Aftermuskulatur.

Figur 7. Männliche und weibliche Exemplare des Strongylus contortus. a = Männchen, b = Weibchen. ($^3/_4$ der natürlichen Grösse.)

Figur 8 bis 14. Ansichten der Vulvagegend des Strongylus contortus, vud = Vulvadeckel, keul = keulenförmige Cuticulargebilde, vu = Vulva, saum = durchscheinender Saum des Vulvadeckels. (Die Figuren 1 bis 14 sind nach frischen Exemplaren angefertigt.)

Figur 14a. Mikroskopische Blutprobe eines an Magenwurmseuche und Poikilocytose leidenden Schafes.

Figur 15. Schematische Gesamtansicht des weiblichen Geschlechtsapparates des Strongylus contortus. (Nach einem frisch exenterierten Präparat gezeichnet.) ovs = Ovarialschlauch, sam = Samentasche, utk = Uteruskörper, cu = Cervix uteri, vu = Vulva, vag = Vagina, can = Canalis cervicalis.

Figur 16. Samentasche des Strongylus contortus in Verbindung mit Ovarialschlauch und Uterus. ovs = Ovarialschlauch, gz = Grenzzellen, sam = Samentasche, cylep = Cylinderepithel der Samentasche, platep = Plattenepithel des Uterus, ut = Uterus, ov = Eikeim.

Figur 17. Eier und aus den Eiern entschlüpfte Embryonen des Strongylus contortus. pha = Pharynx, chyld = Chylusdarm.

Figur 18. Bursa und Spicula des Strongylus contortus in ausgebreitetem Zustande. mla = Mittellappen, sla = Seitenlappen, hr = Hinterrippen, spic = Spicula, mit = Mittelstück der Spicula.

Figur 19. Spicula des Strongylus contortus. Länge der Spicula 0,366 mm, Entfernung vom Knopf y bis zum Widerhaken x ist linkerseits $z^1 = 0{,}021$ mm, rechterseits = z = 0,037 mm. Oberste Breite der Spicula 0,027 mm, mittlere Breite 0,012 mm, geringste Breite unterhalb des Widerhakens 0,005 mm, Grösse des Knopfes y = 0,006 mm.

Figur 20. Bursa und Spicula des Strongylus contortus (die Bursa ist geschlossen). mla = Mittellappen, sla = Seitenlappen, hr = Hinterrippen, spic = Spicula, mit = Mittelstück der Spicula.

Figur 21. Unterer Teil eines Bursallappens von Strong. contortus. (Starke Vergrösserung.) Die mosaikähnliche Zeichnung des Lappens ist deutlich sichtbar.

Figur 22. Die männliche Geschlechtsröhre des Strongylus contortus (schematisch). h = Hoden, übs = Übergang in die Samentasche, st = Samentasche, übd = Übergang in den Ductus ejaculatorius, dej = Ductus ejaculatorius.

Tafel V bis VII.

Strongylus Ostertagi Stiles.

Figur 1. Zwei Weibchen von Strongylus contortus aus dem Labmagen eines 10 Wochen alten Schafes.

Figur 2. Vier Exemplare des Strongylus Ostertagi Stiles.

Figur 3. Cuticula des Strongylus Ostertagi Stiles.

Figur 4. Körper eines weiblichen Strong. Ostertagi Stiles oberhalb der Vulva.

Figur 5. Schwanzende eines Weibchens des Strongylus Ostertagi Stiles.

Figur 6. Körper eines weiblichen Strongylus Ostertagi in der Vulvagegend. a) Ei in der Vagina, b und c) Cervix uteri, d) Vulvaglocke.

Figur 7. Kopfende eines Weibchens des Strongylus Ostertagi Stiles.

Figur 8. Körper eines weiblichen Strongylus Ostertagi in der Vulvagegend. d = rudimentäre Vulvaglocke.

Figur 9. Schwanzende eines Männchens des Strongylus Ostertagi Stiles.

Figur 10. Dasselbe, aber nach einem anderen Exemplar und bei schwächerer Vergrösserung gezeichnet. Die Hinterrippen sind in beiden Figuren undeutlich. (Die Figuren 1 bis 10 sind Reproductionen von M'Fadyean's Originalzeichnungen.)

Figur 11 bis 16. Bursa und Spicula des Strongylus Ostertagi Stiles nach verschiedenen Exemplaren und bei verschiedenen Vergrösserungen gezeichnet.

Figur 16 a. Spicula des Strongylus Ostertagi Stiles bei starker Vergrösserung nach einem Exemplar aus dem Labmagen der Ziege gezeichnet.

Figur 17. Vulvagegend des Strongylus Ostertagi Stiles mit der Vulvaglocke. d = Vulvaglocke.
(Die Zeichnung ist von mir nach einem Ostertag'schen Original-Präparat angefertigt.)

Figur 18. Dasselbe wie Figur 17. (Originalzeichnung von M'Fadyean). d = Vulvaglocke.

Figur 19. Hinteres Körperende eines Weibchens von Strongylus paradoxus Mehl. (Originalzeichnung von v. Rzewuski). vu = Vulva, ber = buckelförmige Erhebung über der Vulva, sp = Schwanzspitze.

Figur 20. Vorderes Körperende des Strongylus Ostertagi. hd = Halsdrüse, ahd = Ausführungsgang der Halsdrüsen.

Figur 21. Hinteres Körperende des Strongylus Ostertagi Stiles. kn = Knötchen am Schwanzende, am = Analmuskulatur, ed = Enddarm, md = Mitteldarm.

Figur 22. Mittlere Körpergegend des Strongylus Ostertagi Stiles. Weibchen mit nackter Vulva. vu = Vulva, va = Vagina, ut = Uterus, cu = cervix uteri, mu = Muskulatur des Uterus, ovs = Ovarialschlauch.

Figur 23. Mittlere und hintere Körpergegend des Strongylus Ostertagi. Weibchen mit nackter Vulva und ohne Schwanzknötchen. vu = Vulva, va = Vagina, ut = Uterus, ovs = Ovarialschlauch, uo = Umbiegungsstelle des hinteren Ovarialschlauches.

Figur 24. Mittlere und hintere Körpergegend eines mit Schwanzknötchen versehenen Exemplares des Strongylus Ostertagi St. (Bezeichnungen wie in Fig. 22 und 23.) kn = Schwanzknötchen.

Figur 25 a. Mittlere und hintere Körpergegend des Str. Ostertagi Stiles. ♀ (Bezeichnungen wie in Figur 22 und 23.) gl = glockenähnliches Gebilde über der Vulva.

Figur 25 b. Vulvagegend des Str. Ostertagi Stiles. (Nach einem im Labmagen der Ziege gefundenen Exemplar gezeichnet). gl = Vulvaglocke.

Figur 26 bis 29. Vulvagegend des Strongylus Ostertagi St. nach verschiedenen Exemplaren gezeichnet. gl = rudimentäre Vulvaglocke, vu = Vulva.

Figur 30. Labmagenschleimhaut mit Strongylus-Pusteln.

Figur 31. Leere Larvenhaut aus der Labmagenschleimhaut des Schafes.

Tafel VIII und IX.

Strongylus Curticeï Giles.

A. Tafel VIII.

Figur 1. Männchen des Strongylus Curticeï Giles. a — Kopf, bu = Bursa.

Figur 2. Weibchen desselben Parasiten. a = Kopf, b — Geschlechtsöffnung.

Figur 3. Kopfende desselben Parasiten. a = Mundöffnung, b = chitinöse Kappe, c = Oesophagus.
Figur 4. Teil der Cuticula des Strongylus Curticeï Giles.
Figur 5. Kopfende desselben Parasiten. a = Kopf, b = Oesophagus.
Figur 6. Spiculum: a) sein chitinöser Teil, b) der musculus protactor spicul., c) membranöser Teil, d) das distale Ende des Spiculum.
Figur 7. Weibchen des Strongylus Curticeï Giles.
Figur 8. Bursa und Spicula.
Figur 9. Bursa im ausgebreiteten Zustande.
Die Figuren 1 bis 9 sind nach Originalzeichnungen von Cooper Curtice angefertigt.

B. Tafel IX.

Figur 1 a. Kopfende des Strongylus Curticeï Giles bei schwacher Vergrösserung.
Figur 1 b. Kopfende des Strongylus Curticeï Giles bei starker Vergrösserung.
Figur 2 bis 5. Teile der mittleren Körperpartie des Weibchens von Strongylus Curticeï Giles.
Figur 6. Schwanzende des Weibchens.
Figur 7. Bursa des Männchens.
Figur 8. Hinterrippen und hintere Aussenrippen der Bursa des Strongylus Curticeï Giles (Originalzeichnung von Railliet).
Figur 9 a. Spiculum des Strongylus Curticeï (nach einem conservierten Exemplar gezeichnet).
Figur 9 b. Unteres Ende des Spiculum.
Figur 10. Spiculum des Strong. ventricosus Rudolphi (Originalzeichnung von Railliet).
Figur 11. Eier des Strongylus Curticeï Giles.

Tafel X.

Strongylus oncophorus Railliet.

Figur 1. Männchen des Strongylus oncophorus Railliet.
Figur 2. Weibchen „ „ „ „ (a = Vulvagegend).
Figur 3. Kopfende „ „ „ „
Figur 4. Cuticula „ „ „ „
Figur 5 bis 7. Bursa „ „ „ „
(Figur 6 ist eine Originalzeichnung von Railliet.)
Figur 8. Spicula des Strongylus oncophorus Railliet.
Figur 9. Eier „ „ „ „

Tafel XI.

Figur 1 bis 5. Strongylus Harkeri Stödter.

Figur 1. Schwanzende des Männchens von Strong. Harkeri. (40 fache Vergrösserung.)
Figur 2. Dasselbe bei 150 facher Vergrösserung.
Figur 3. Bursa des Strongylus Harkeri St. in ausgebreitetem Zustande bei 150 facher Vergrösserung.
Figur 4. Hinteres Körperende des Weibchens.
Figur 5. Kopfende des Weibchens.
(Die Figuren 1 bis 5 sind Originalzeichnungen von Harker.)

Figur 6 bis 8. Strongylus retortaeformis Zeder.

Figur 6. Männchen des Strongylus retortaeformis Zeder.
Figur 7. Weibchen des Strongylus retortaeformis Zeder.
Figur 8. Bursa und Spicula des Männchens.

Tafel XII.

Strongylus retortaeformis Zeder.

(Sämmtliche Figuren sind nach Exemplaren aus dem Labmagen der Ziege gezeichnet.)

Figur 1. Weibchen des Strongylus retortaeformis Zeder.
Figur 2. Männchen „ „ „ „
Figur 3 bis 8. Kopfende des Strongylus retortaeformis Zeder.
Figur 9. Mittlere Körpergegend eines Weibchens von Strongylus retortaeformis Zeder.
Figur 10. Vordere Körpergegend eines Weibchens von Strongylus retortaeformis Zeder.
Figur 11. Hintere Körpergegend eines Weibchens von Strongylus retortaeformis Zeder.
Figur 12a. Bursa des Männchens von Strongylus retortaeformis Zeder.
Figur 12b. Spicula „ „ „ „ „ „

Tafel XIII.

Strongylus filicollis Rudolphi.

Figur 1. Männchen des Strongylus filicollis.
Figur 2. Weibchen des Strongylus filicollis.
Figur 3. Kopfende des Strongylus filicollis.
Figur 4. Teil der Cuticula des Strong. filicollis. (Auf demselben sind 9 von den 18 Längslinien sichtbar).
Figur 5. Vorderes Körperende des Strongylus filicollis.
Figur 6. Bursa und Spicula des Strongylus filicollis.
Figur 7. Teil der Spicula bei starker Vergrösserung.
Figur 8. Ovarium des Weibchens von Strongylus filicollis mit Eiern in verschiedenen Entwicklungsstadien.
Figur 9. Bursa des Strongylus filicollis in ausgebreitetem Zustande.
(Die Figuren 1 bis 9 sind nach Curtice's Originalzeichnungen angefertigt.)

Tafel XIV.

Strongylus filicollis Rudolphi.

Figur 1a und 1b. Kopf und vorderes Halsende des Strong. filicollis.
Figur 2. Schwanzende des Weibchens.
Figur 3 bis 6. Bursa und Spicula des Strongylus filicollis.
Figur 7a und b = Hinterrippen.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung 5

I. Strongylus contortus Rudolphi 6

II. Strongylus Ostertagi Stiles 34

III. Strongylus Curticeï Giles und Strongylus oncophorus Railliet 63

IV. Strongylus Harkeri Stödter 72

V. Strongylus retortaeformis Zeder 76

VI. Strongylus filicollis Rudolphi 86

VII. Oesophagostomum venulosum (Rud.) und Monodontus phlebotomus Railliet 87

Rückblick 89

Literatur 99

Erklärung der Abbildungen 103

Tafel I.

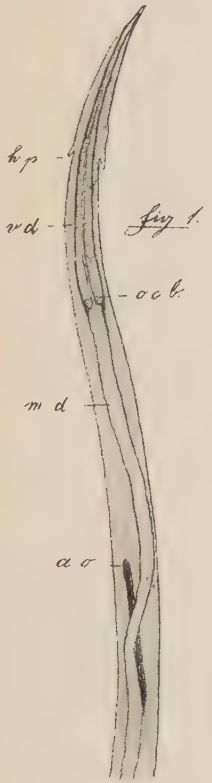


Fig. 1.

Fig. 2.

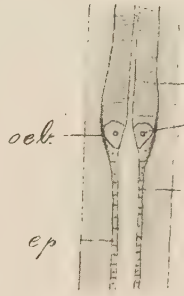


Fig. 3.

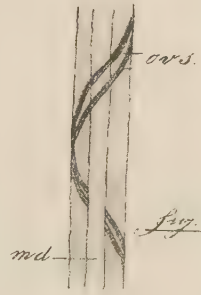


Fig. 4.

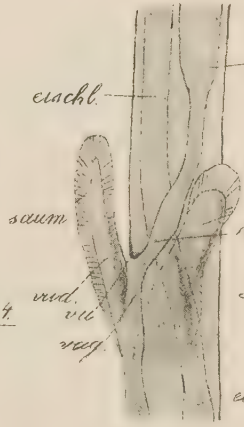
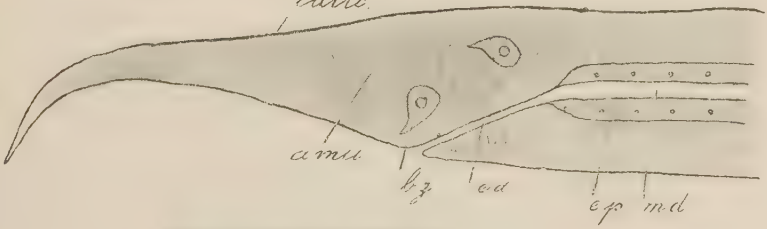


Fig. 5.

Fig. 6.



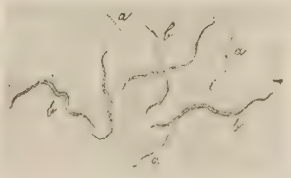


Fig. 7.

Tafel II.

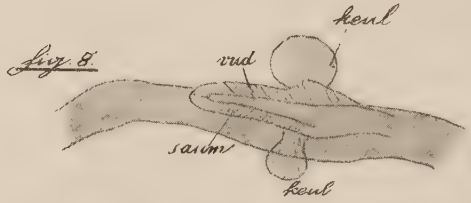


Fig. 8.

Fig. 9.

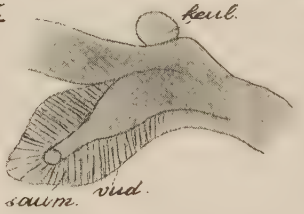


Fig. 10.

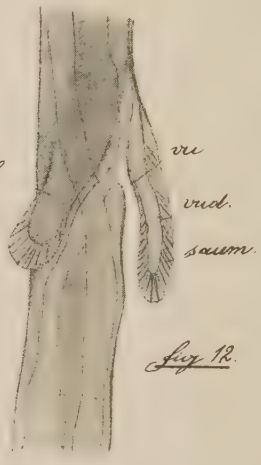


Fig. 12.

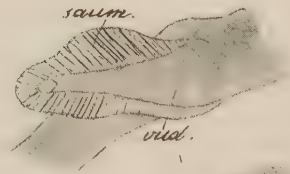


Fig. 11.

Fig. 13.

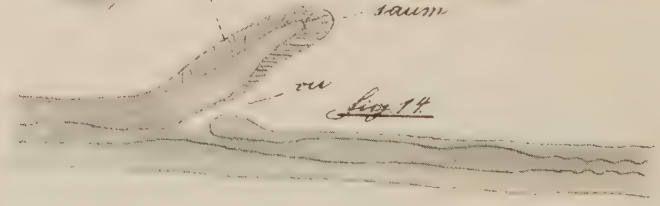


Fig. 14.

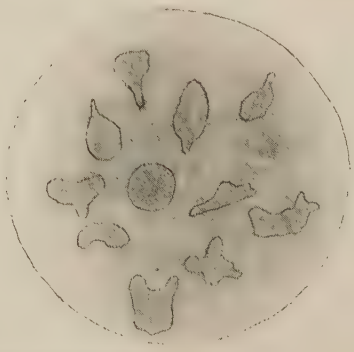


Fig. 14a

Tafel III.

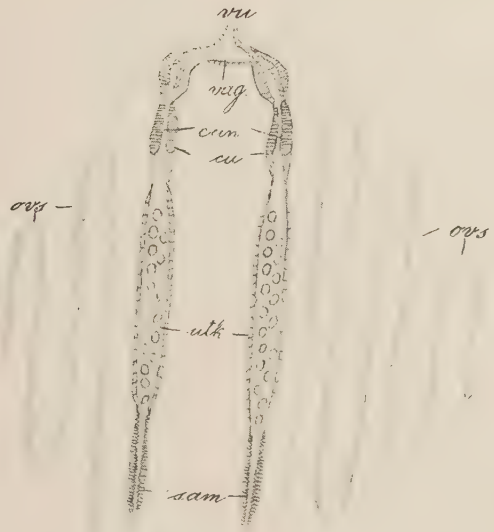


Fig. 15.

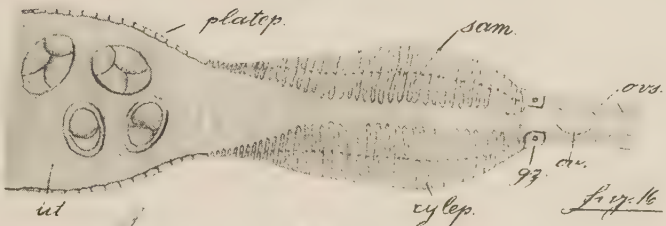


Fig. 16

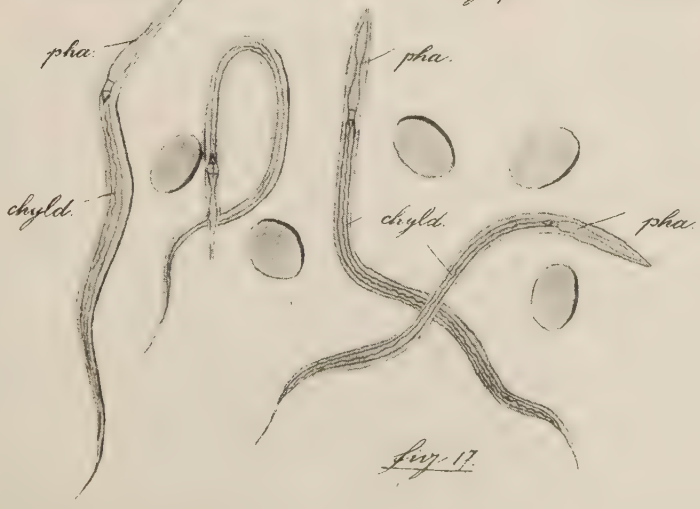


Fig. 17.

Tafel IV.

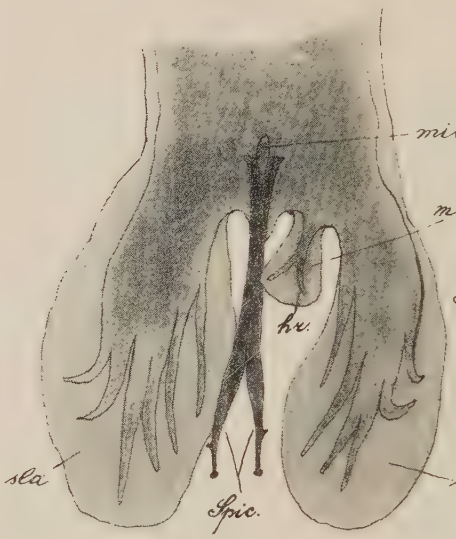
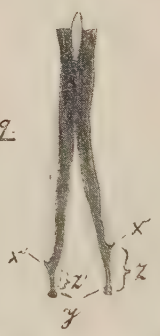


Fig. 18.

Fig. 21.

Fig. 19.



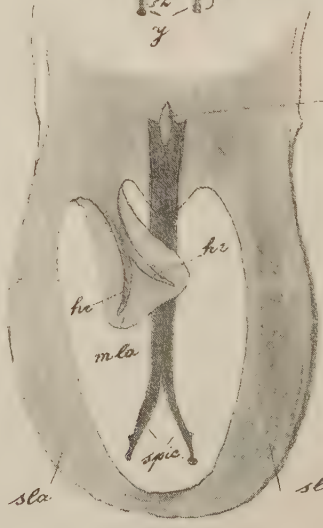


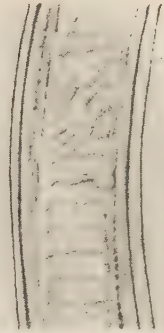
Fig. 20

Fig. 22

Tafel V.

1.

2.



3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

Tafel VI.

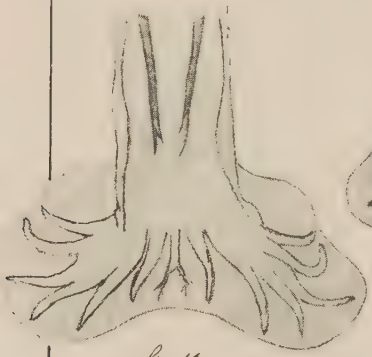


Fig. 11.

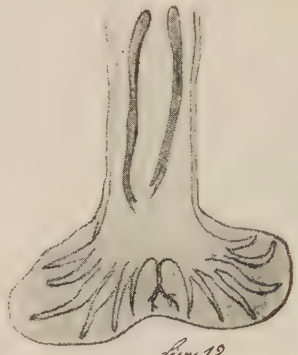


Fig. 12.

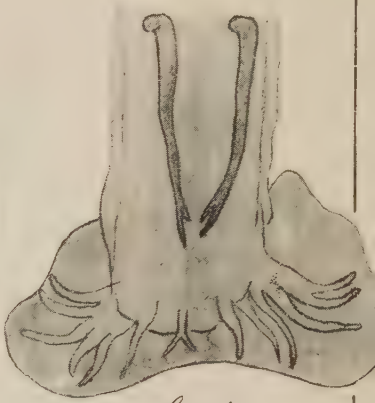


Fig. 13.

Fig. 14.

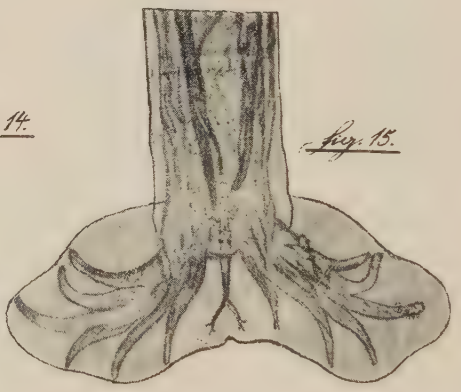


Fig. 15.

Fig. 16.

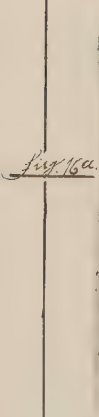


Fig. 16a.

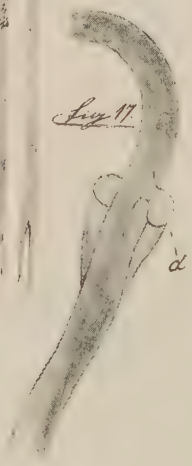


Fig. 17.

d

Fig. 18.

ber

vu

sp

Fig. 19.

d

Tafel VII.

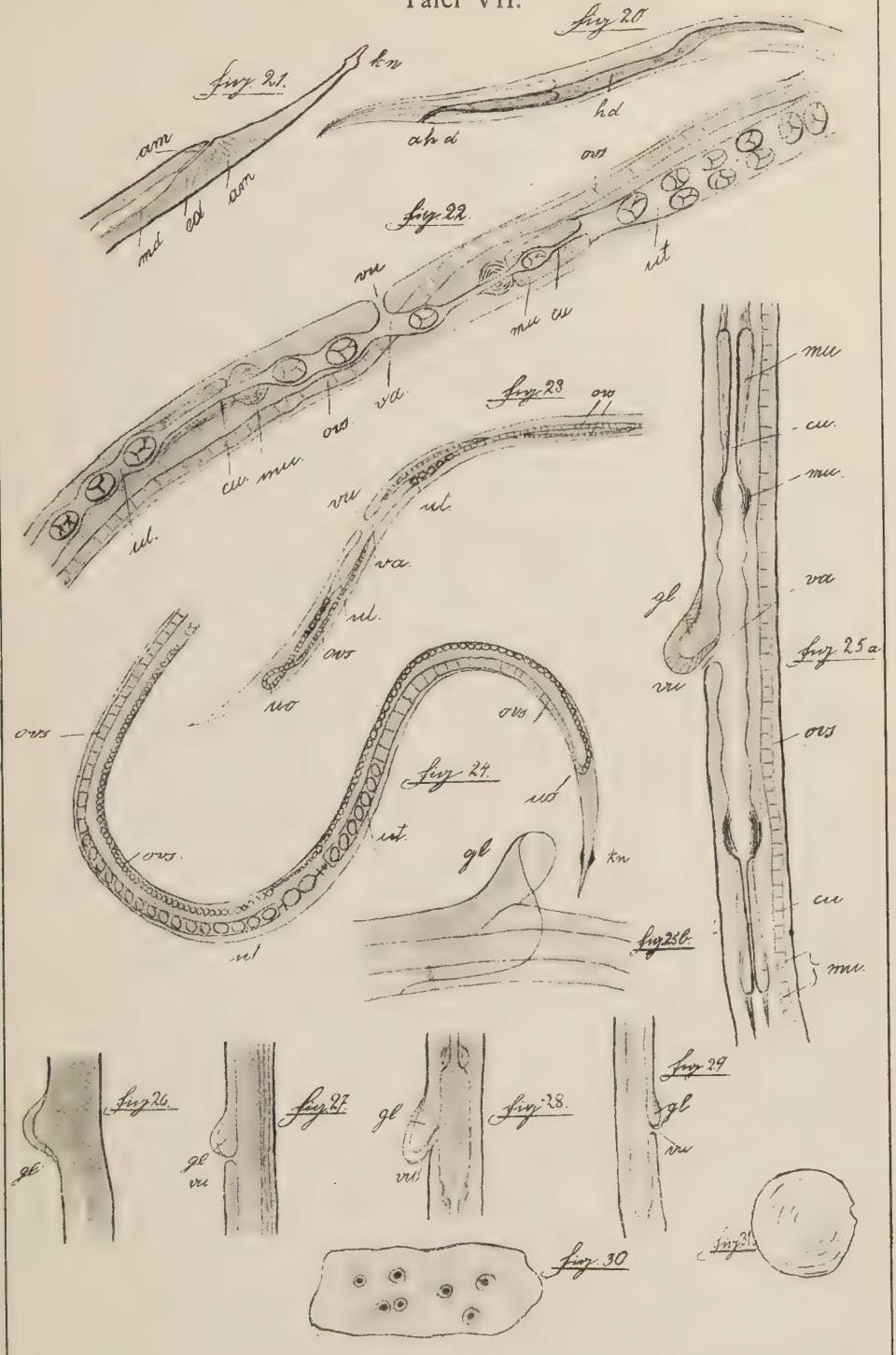
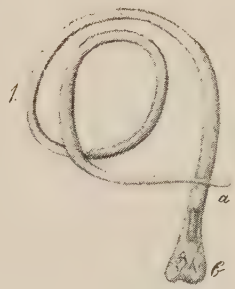
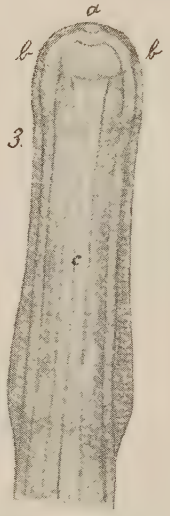
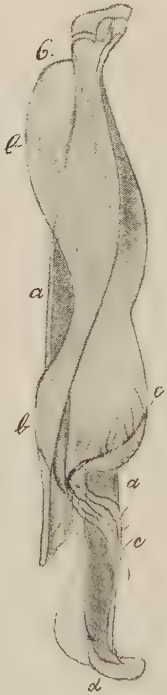


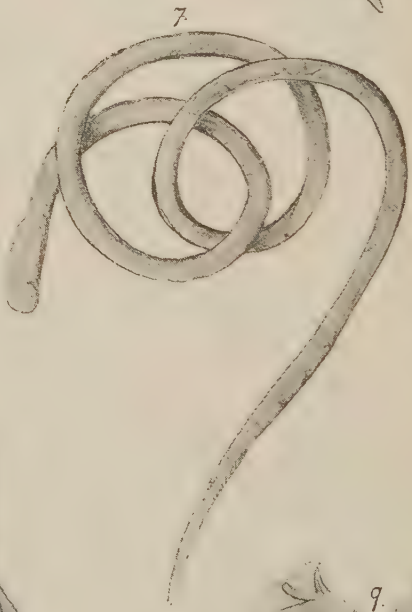
fig. 20
fig. 21.
kn
am
md
ed
am
ah d
hd
ovs
fig. 22.
vu
ut
mu
cu
va
ovs
cu.
mu.
ut.
fig. 23
ovs
vu
ut.
va.
ut.
ovs
uo
mu
cu.
mu.
va
gl.
fig. 25 a.
vu
ovs
cu
mu.
ovs
fig. 24.
ovs
uo
ut.
ovs.
ut
gl
kn
fig. 25 b.
fig. 26.
gl
fig. 27.
gl
vu
gl
fig. 28.
vu
fig. 29
gl
vu
fig. 30
fig. 31

Tafel VIII.

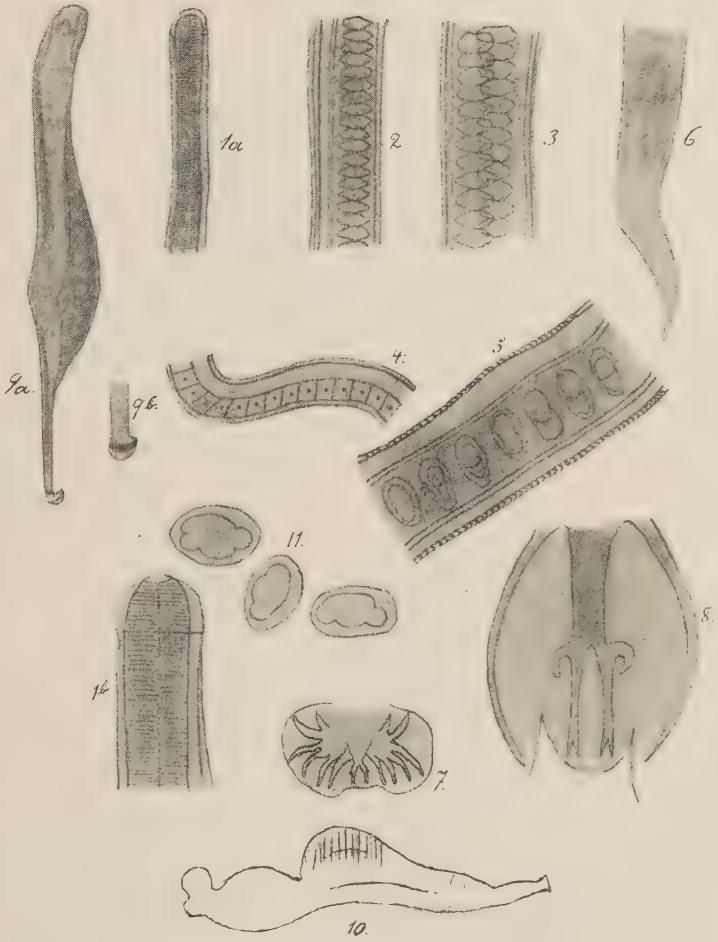




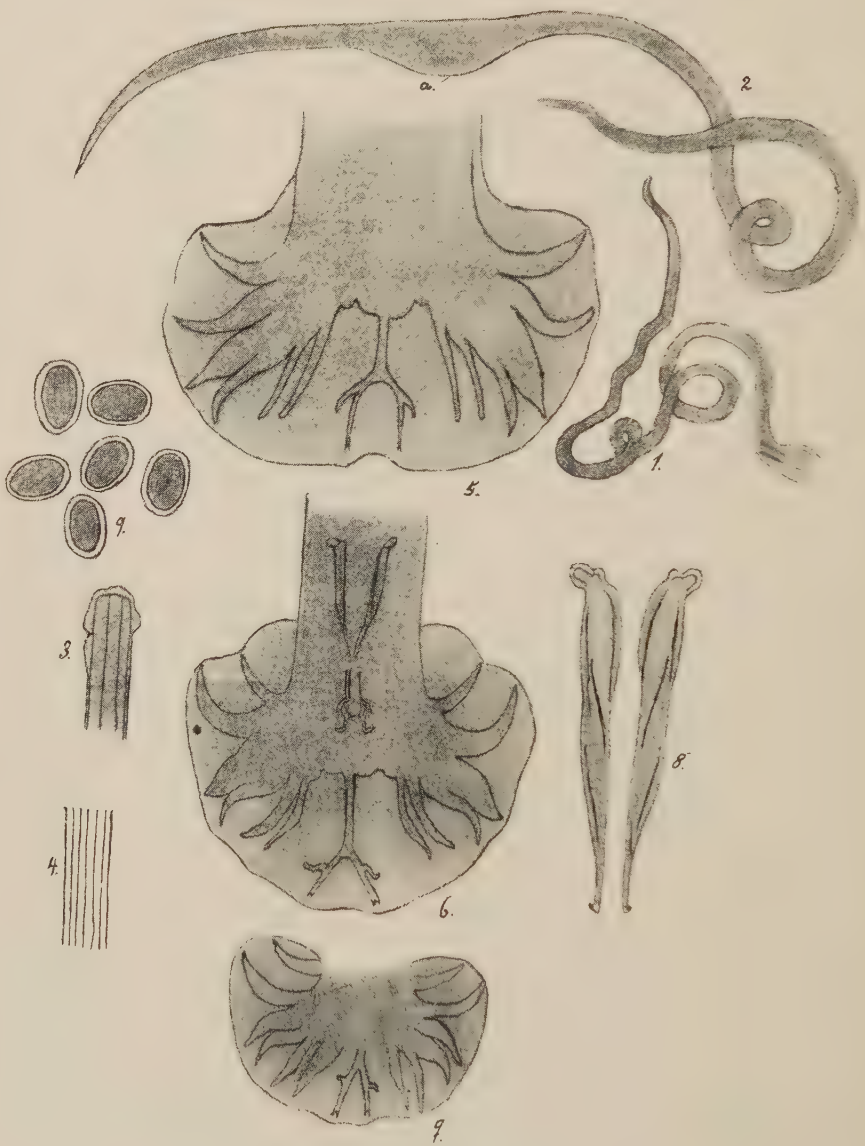




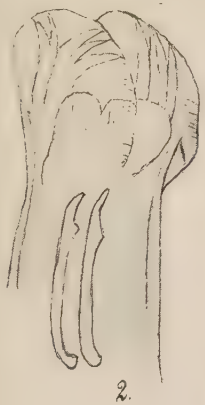
Tafel IX.



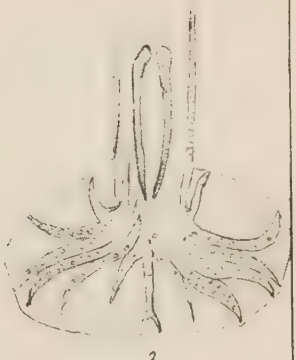
Tafel X.

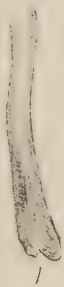


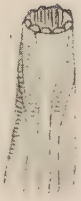
Tafel XI.


2.

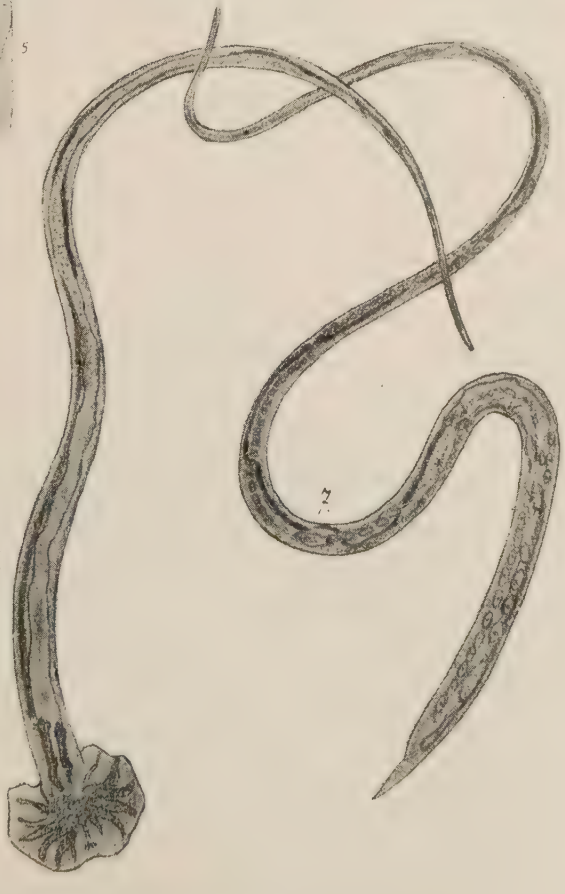
8.


3.


1.

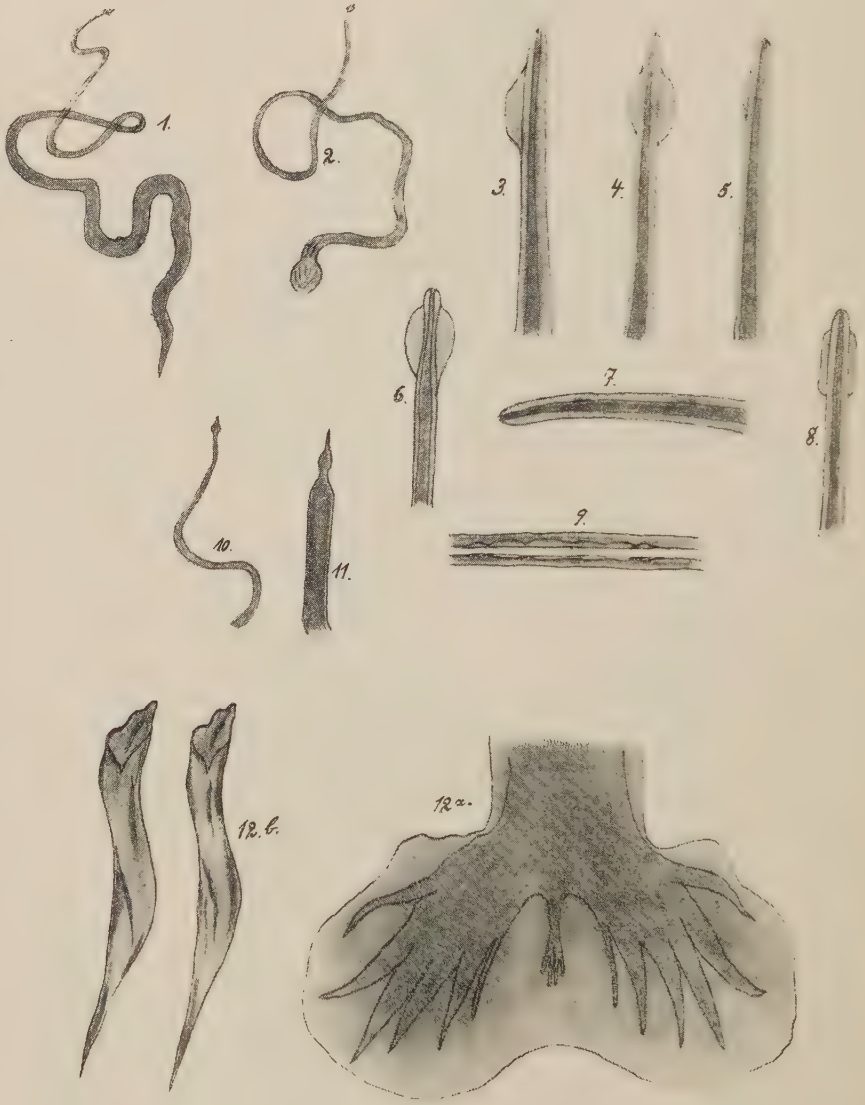

5.

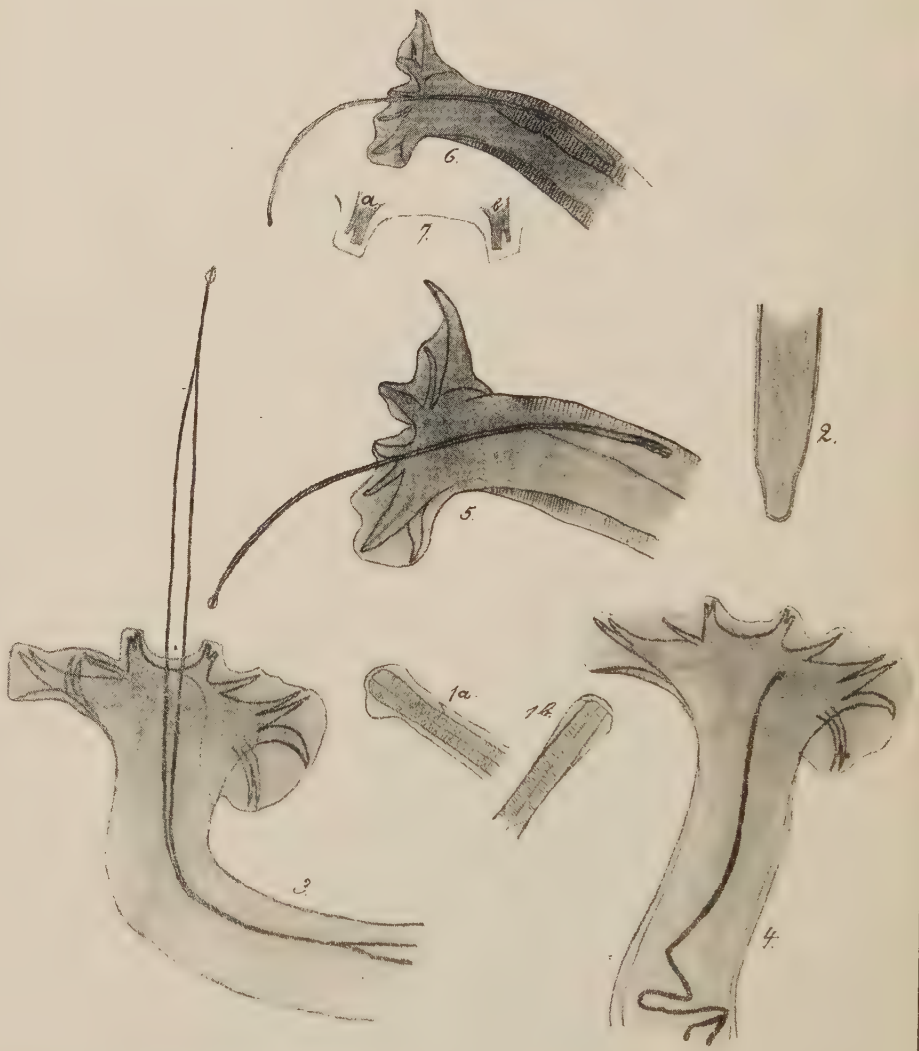
4.


6.

7.

Tafel XII.



Tafel XIII.

Tafel XIV.